



3.16

315.

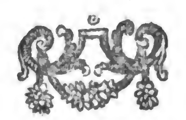
Physica. De electricitate 307.

1

EXPERIENCES
SUR
L'ELECTRICITÉ,
AVEC
QUELQUES CONJECTURES SUR LA CAUSE DE SES EFFETS.

PAR MR. JALLABERT,

Professeur en Philosophie Expérimentale & en Mathématiques; des Sociétés Royales de Londres & de Montpellier, & de l'Académie de l'Institut de Bologne.



A GENEVE,
Chez BARRILLOT & FILS.

M. DCC. XLVIII.

AVERTISSEMENT.

*MOn deſſein dans cet Ouvrage n'eſt pas de faire l'hiſtoire des découvertes ſur l'électricité. On la trouvera dans pluſieurs Diſſertations, & en particulier dans celles de Mr. Dufay *. Je ne me ſuis propoſé que de décrire avec exactitude les principaux phénomènes électriques, & de les ranger dans un ordre qui facilitât la déduction des conſéquences qui en réſultent. Car telle eſt, & ſurtout en Phyſique, la lente mais néceſſaire*

* Mem. de l'Acad. des Sc. Ann. 1733.

gradation de nos connoissances ; ce n'est que par les conséquences que nous pouvons remonter aux causes, & arriver insensiblement à une théorie.

Les expériences faites depuis quelques années sur cette matiére sont déja sans nombre. On doit aux recherches de plusieurs célébres Physiciens † d'intéressantes découvertes. Mais ceux qui connoissent la fécondité de la Nature, & tout ce qu'elle peut tirer du principe le plus simple, comprendront aisément que ces découvertes ne font que commencer. On peut attendre tous les

† Mrs. Hauxbée, Gray, Dufay, Hausen, Nollet, Muschenbroeck, Winckler, Bose, Waits, Gordon, &c.

les jours de nouveaux prodiges du nouvel Agent qu'on vient de découvrir dans l'Univers. Diverſes obſervations nous ont appris que les corps organiſés, & ceux qui ne le ſont pas, ſont également ſoumis à l'action de l'électricité; & le nombre de ces corps étant infini, comme la diverſité de leurs propriétés eſt infinie, la combinaiſon des effets ne doit point avoir de bornes.

Ce n'eſt qu'en raſſemblant un grand nombre de faits, & en les conſidérant dans toutes leurs circonſtances, qu'on peut entrevoir le mécaniſme par lequel la Nature opére. Elle recom-

pense plus volontiers la patience de ceux qui l'étudient, que la curiosité de ceux qui prétendent la deviner. Voila pourquoi j'ai crû devoir vérifier & réunir à mes observations d'autres observations que les miennes. Si je n'ai pas toûjours cité le nom de leurs prémiers autheurs, c'est l'embarras de les connoitre & la crainte de jetter de la langueur dans un ouvrage qui n'en est déja que trop susceptible. Je ne répondrois pas même que les expériences que je crois avoir tentées le prémier n'eussent été faites ailleurs & avec plus de succès. Ce seroit un hazard bien

bien ſingulier que pluſieurs perſonnes, occupées du même objet, qui l'étudient à peu près ſous le même point de vûë & avec le ſecours des mêmes inſtruments ne ſe rencontraſſent jamais dans l'obſervation des phénomènes.

J'éſpére cependant que, dans le nombre d'expériences que j'ai recueillies, on en verra quelques-unes de neuves. On en trouvera même qui paroitront en oppoſition avec celles que d'autres Phyſiciens ont faites. Tout ce que je puis dire, c'eſt que j'ai obſervé avec ſoin, & que je rapporte avec fidélité. Si l'attachement à la vérité eſt la prémiére vertu de l'Hiſtorien,

la ſincérité & l'exactitude dans le détail des obſervations doit principalement caractériſer l'Hiſtorien de la Nature.

Malgré la préciſion avec laquelle j'ai tâché d'opérer, je ſuis très éloigné de m'inſcrire en faux contre les expériences qui ne s'accordent point avec les miennes, ou qui les contrarient. J'en ai vu qui m'avoient ſouvent réuſſi, me manquer enſuite ſans que j'aye pû en découvrir la cauſe. Quelques-unes des expériences ſur l'électricité ſont, pour ainſi dire, hypothétiques. *Elles demandent des attentions ſi délicates, leur ſuccès dépend de choſes*

ses si fines & si imperceptibles qu'elles échappent aisément à l'observateur. Cependant la plus légére différence dans la maniére de les faire, ou dans leurs circonstances extérieures, en varie infiniment le résultat.

Après les différens systêmes qui ont paru sur l'électricité, & surtout après la théorie si plausible de Mr. l'Abbé Nollet, on s'étonnera peut être que j'ose hazarder ici mes idées particuliéres. Je ne les donne qu'avec timidité, & comme de simples conjectures. Les faits ne me paroissent conduire qu'à l'idée d'un fluide subtil, agité autour du corps électrisé, le-

quel

quel attire vers ce corps & en éloigne les corps légers. Mr. l'Abbé Nollet, dans son ingénieuse hypothése, explique les phénomènes de l'attraction & de la répulsion au moyen d'un fluide qui sort en même tems du corps électrisé & de ceux qui l'environnent. J'ai soupçonné que ce fluide pourroit bien aller & revenir par oscillation; & comme je dois à cette conjecture une partie de mes expériences, je m'en suis fait une raison de la rapporter. Si je me suis trompé, mes erreurs même pourront être utiles. J'aurai marqué quelques écueils d'une route qui en est pleine. Les

ten-

tentatives malheureuſes des prémiers qui cherchérent des terres inconnues, ont valu peut être à ceux qui les ont ſuivis la gloire de les avoir découvertes.

Le nom de Mr. l'Abbé NOLLET *vient ſe placer de lui même à la tête d'un ouvrage de ce genre. C'eſt auſſi à vous,* MON AMI, *que je l'adreſſe; à vous dont l'exemple m'inſpira le deſir d'entrer dans la même carriére & dont les conſeils m'y dirigérent ſouvent. Je ne crains point de vous offrir des idées qui ne ſont pas toûjours*

jours

jours conformes aux vôtres. Dans les sciences, comme dans les Etats libres, on ne connoit point l'esprit de Cour. Un Philosophe, tel que vous, fait cas de toutes les opinions qui peuvent conduire à la vérité. C'est à vous de juger les miennes. Recevés-en l'hommage des mains de la reconnoissance, de l'estime & de la tendre amitié.

A Geneve le 18. Mars 1748.

FAUTES A CORRIGER.

Page 1. *& suiv.* par eux-même, *lisés* par tout, par eux-mêmes. Pag. 7. *à la marge*, §. 61. *lisés* §. LXI. Pag. 54. *ligne* 3. §. 32. *lisés* §. XXXI. &c. Pag. 65. *lig.* 17. §. 22. *lis.* §. XXII. Pag. 68. *à la marge*, Fig. 2. *lis.* Fig. 3. Pag. 85. *lig.* 7. §. 112. *lis.* §. CXII. Pag. 146. *lig.* 25. procédent, *lis.* ne procédent. Pag. 268. *à la marge*, poulx, *lis.* pouls.



EXPE-

EXPERIENCES SUR L'ELECTRICITÉ.

CHAPITRE PREMIER.

De l'Electricité & des corps électriques par eux-même.

Définition de l'électricité.

§. I. L'*Electricité*, est cette faculté qu'acquiérent divers corps d'attirer & de repousser les corps légers; & de produire de la lumiére dans l'obscurité. Les nouveaux phénomènes qu'on découvre chaque jour, ne permettent pas d'en donner une définition plus précise.

§. II. L'ambre, en grec ἠλεκτρόν, est le prémier corps dans lequel on a découvert *la vertu* que l'on nomme *elec-*

 trique,

trique. Il a donné le nom à cette propriété qui depuis a été obſervée dans un grand nombre d'autres corps; dans quelques-uns même en degré ſupérieur à la vertu de l'ambre.

Différens genres d'électricité.

§. III. Les Expériences des Phyſiciens leur ont appris que l'électricité peut être produite en différentes maniéres; & que tous les corps ne ſont pas ſuſceptibles du même genre d'électricité. C'eſt pourquoi l'on a diſtingué les corps électriques en deux claſſes: Ceux qui le deviennent quand on agit immédiatement ſur eux; & ceux qui n'acquiérent l'électricité que par l'approche des corps électriſés.

§. IV. On peut donc *électriſer* un corps, c'eſt-à-dire lui donner la faculté de produire tous les phénoménes de l'électricité en le frottant, en le chauffant &c. Ainſi le verre, la porcelaine, l'ambre, la réſine, qui, avant que d'être frottés, n'agitoient point les corps légers, les attirent vivement après l'avoir été. L'on nomme *Corps électriques par eux-mê-*

me,

me, ceux en qui on excite la vertu électrique par quelque opération immédiate sur eux ; par opposition à d'autres corps qui ne pouvant devenir électriques par le frottement &c., acquiérent cependant l'électricité par l'approche des corps dans lesquels cette propriété a été excitée. De ce dernier ordre sont les métaux.

§. V. Tous les corps, excepté ceux d'une trop grande densité, & ceux que leur fluidité ou leur mollesse ne permettent pas de frotter, sont susceptibles du prémier genre d'électricité. Diverses Expériences ont démontré que les matiéres grasses, bitumineuses, résineuses, trop molles pour soutenir le frottement, peuvent cependant devenir électriques, en en faisant évaporer une partie sur un feu lent ; ou en y incorporant une quantité de brique pilée suffisante pour en former un corps dur. Observations sur les corps électriques par eux-même.

§. VI. Les différentes espéces de verre, la porcelaine, le talc, le gyps, les pierres transparentes de quelque na-

nature qu'elles ſoient, deviennent très électriques par le frottement.

§. VII. Les pierres opaques, l'agate, le jaſpe, le marbre, l'ardoiſe, toutes les pierres communes peuvent auſſi être rendues électriques; mais comme la plûpart ont beſoin d'être vivement chauffées, & que l'illuſtre Boyle ne s'en eſt pas aviſé, il les a excluës, ainſi que d'autres phyſiciens, du nombre des corps électriques par eux-même.

§. VIII. Il en eſt des diverſes eſpèces de bois à peu près comme des pierres. Tous ſont ſuſceptibles de la vertu électrique: mais les bois les plus durs, l'ébène, le gayac, le buis, doivent être plus chauffés que les autres avant que d'être frottés. Le chanvre, le coton, la toile & toutes les matiéres provenantes de végétaux, étant frottés, acquiérent auſſi l'électricité.

§. IX. L'on peut de même exciter l'électricité dans pluſieurs ſubſtances animales; comme la ſoye, la laine,

ne, les plumes, les cheveux, le poil des animaux; les os, la corne, l'yvoire, la baleine, l'écaille &c.; mais auparavant elles doivent avoir été exposées à l'action d'un feu violent.

§. X. L'on sait, & Mr. *Dufay* l'a prouvé par diverses Expériences, que si l'on présente le doigt ou du métal au nés, aux oreilles, aux pattes d'un animal vivant qui aura été frotté sur le dos; il sort de son nés, de ses oreilles &c. des étincelles petillantes qui excitent une sensation douloureuse & à l'animal & à la personne qui a présenté le doigt.

§. XI. Cette Expérience produit d'autres phénoménes. Ayant mis sur de la poix un guéridon de bois, percé de plusieurs trous, j'y liai un lapin après l'avoir bien séché & chauffé; je lui frottai le dos avec la main; & j'observai qu'il attiroit les petits corps qu'on lui présentoit: Je suspendis ensuite à des cordons de soye une verge de fer; des franges d'argent, attachées à un des bouts de la verge,

flottoient ſur le lapin: je le frottai de nouveau; & la verge attira un fil de lin ſuſpendu à quelques pouces de diſtance: à l'approche du doigt il partoit des étincelles de la verge; &, au même inſtant, le lapin paroiſſoit reſſentir quelque douleur.

Les métaux ne s'électriſent point par le frottement.

§. XII. J'ai fait pluſieurs expériences ſur les métaux. L'acier, comme le plus élaſtique, me paroiſſoit le plus propre à acquerir l'électricité. Un cylindre d'acier mû rapidement ſur ſon axe, & frotté au point qu'il avoit acquis un aſſez grand degré de chaleur, ne donna aucun ſigne d'électricité. Du fer limé, battu, percé, au lieu de devenir électrique, acquit les proprietés de l'aiman. Y auroit-il quelque affinité entre la matiére magnétique & le fluide électrique? Quelques expériences me l'avoient d'abord fait ſoupçonner; mais pluſieurs autres m'ont fait abandonner cette idée.

Tous les verres ne ſont pas également électriques.

§. XIII. Entre les corps électriques par eux-même, le verre & la porcelaine, eſpèce de vitrification, tiennent le

le prémier rang. Et comme ces matiéres, outre leur dureté & cette espèce de poli qui leur est propre, ont l'avantage de pouvoir être moulées & de recevoir la forme qu'on veut leur donner, elles sont préférables à toute autre pour les Expériences sur l'Electricité. J'en ai fait plusieurs sur différentes sortes de verre que je rapporterai dans la suite. Elles m'ont fait §. 61.
voir, 1°. que toute espèce de verre ne s'électrise ni aussi aisément ni aussi fortement: 2°. Que la couleur du verre n'y influe point: 3°. Que les verres d'une même verrerie, & surtout d'une même cuitte, sont égaux entr'eux en vertu électrique. Ces observations me font croire que les divers degrés de vertu dans les verres n'ont leur source que dans la façon de les travailler; & dans la différence des qualités & des doses des sables & des cendres dont ils sont composés. †

† *Les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris* An. 1724. & 1727. contiennent, sur cet article, des Expériences curieuses de Mrs. *Geoffroy* le Cadet & *Dufay*.

La chaleur suffit pour électrifer certains corps.

§. XIV. Plusieurs corps n'ont pas besoin d'être frottés pour acquérir la vertu électrique. L'ambre, le verre, les pierres précieuses &c. s'électrisent exposés au soleil, ou chauffés au feu ordinaire. A la vérité, leur vertu sera toujours inférieure à celle que le frottement leur donnera. Les matiéres résineuses, sulphureuses, fondues au feu, acquiérent, en se réfroidissant, la propriété d'attirer les corps légers. Si l'on enveloppe d'une étoffe de laine un vase de verre plein de soufre ou de résine qu'on y aura fondus, ils paroitront encore électriques au bout de plusieurs années.

Une trop grande chaleur diminue la vertu électrique.

§. XV. Quoi qu'en général la chaleur augmente la vertu électrique; cependant, si elle est trop forte, elle diminue au contraire cette même vertu. Cette expérience est plus sensible sur les matiéres résineuses & bitumineuses que sur toute autre.

L'humidité nuit à l'électricité.

§. XVI. L'humidité attachée à la surface, soit extérieure soit intérieure, des globes ou des tubes nuit à l'électricité,

tricité. Quelque forte même que soit la vertu qu'on leur a communiquée, ils la perdent dès qu'ils viennent à être humectés, seulement par la respiration. On ne sauroit donc être trop soigneux de tenir secs les globes ou tubes; &, dans les expériences, de ne les laisser toucher ou frotter que par des mains séches. Et comme l'humidité du tems ne nuit pas moins au succès des expériences, plus le Ciel sera pur & le tems sec, & plus les phénomènes seront sensibles.

CHAPITRE II.

Des Phénoménes de l'attraction & de la répulsion.

§. XVII. LA vertu électrique différe de la magnétique en ce que celle-ci n'agit que sur une seule espèce de corps; au lieu que l'autre met en mouvement tous les corps. Les métaux sont, de tous, le plus fortement attirés.

La vertu électrique agit sur tous les corps légers.

§.

§. XVIII. Si l'on met ſur un guéridon de 4 à 5 pouces de diamêtre, des brins de paille ou de papier; de la pouſſiére de bois, de tabac rapé, de caffé moulu; des ſemences ſubtiles; des fragmens de feuilles d'or, d'argent; du noir de fumée; des duvets, un corps électriſé les attire à une diſtance plus ou moins grande, ſuivant le degré de vertu qu'il a reçû & la nature du ſupport ſur lequel ces corps légers poſent. Mis ſur de la poix ou ſur de la réſine, ils ne ſont point attirés auſſi vivement ni d'auſſi loin que placés ſur un corps non électrique. Après s'être élancés vers le corps électriſé, ces petits corps en ſont tout de ſuite repouſſés, quelquefois même avant que de l'avoir touché. Et ces allées & venues ſe répétent auſſi long-tems que le corps électriſé conſerve ſa vertu à un degré ſenſible.

Sur les fluides.

§. XIX. Les liqueurs donnent les mêmes phénomènes. Empliſſés-en divers petits vaſes de verre; le tube électri-

électrisé qu'on en approche accumule d'abord la liqueur qui paroit s'élever en pointe: & si on l'approche d'avantage, ou qu'on en augmente l'électricité, il se couvre d'une infinité de gouttes très déliées de la liqueur; &, en même tems, il part une étincelle. La liqueur tombe, s'élève de nouveau; & ce mouvement est continu tant qu'elle est exposée à l'action du tube.

§. XX. Cette Expérience sera encore plus sensible si l'on place les vases pleins de liqueur au-dessous d'une verge de métal appendue à une barre que le globe électrise. Cette façon d'opérer m'a procuré d'assés curieux phénomènes sur la lumiére qui accompagne l'électricité: J'en rendrai compte ailleurs.

§. XXI. Approchés encore le tube électrisé d'un filet d'eau tombant perpendiculairement; ce filet se courbera pour s'approcher du tube; & son mouvement en sera en même tems accéléré: Mais plus l'eau tombera rapide-

pidement, plus le tube aura de peine à l'attirer vers lui.

Baromêtre électrique : maniére de le construire.

§. XXII. Nettoyés un tube exactement & dedans & dehors; versés-y peu à peu du mercure; faites l'y bouillir chaque fois que vous en ajoûtés, en le remuant toujours avec un fil de fer: L'agitation du mercure dans un tube rempli avec ces précautions, lui fait attirer & repousser les corps légers dont on l'approche. Mais, pour que le phénomène soit bien sensible, il faut que le tube soit isolé & immobile, tandis que le mercure est agité.

Fig. 1.

§. XXIII. J'ai rempli de mercure, aux $\frac{3}{4}$, des tubes de 40 pouces: Je les ai ensuite recourbés, les deux branches paralleles & de façon que la plus longue avoit environ 33 pouces: Elle étoit scellée hermétiquement; & terminée dans quelques-uns en forme d'olive. Dans un tube ainsi préparé & renversé, le mercure s'est soutenu environ à 29 pouces, tandis qu'il ne s'élevoit qu'à 2 pouces dans

l'autre

l'autre branche. J'enchâſſai la courbure de ce tube dans un quarré de bois creuſé à cet effet, & d'où s'élevoit un talon contre lequel ſe lioit le tube ; le quarré étoit fixé ſur une table. J'introduiſis dans la plus courte branche un piſton au moyen duquel je fis monter & deſcendre le mercure dans la longue branche : Et des fils de lin, des parcelles de feuilles d'or, des fragmens de papier, ſuſpendus au niveau de la ſurface du mercure, furent attirés. Si, dans cette expérience, l'on n'eſt pas attentif à mouvoir le piſton également & un peu lentement, les oſcillations du mercure variant à chaque inſtant, celles des fils ne peuvent pas s'y conformer aſſez promptement pour que leurs allées & venuës y correſpondent. Du moins ai-je conſtamment obſervé qu'au prémier mouvement du piſton, ſi le mercure hauſſoit, il écartoit les corps légers; & s'il baiſſoit, il les attiroit.

§. XXIV. J'ai été attentif à la direction

Direction ſui-

vant laquelle les corps légers sont attirés & repoussés.

rection dans laquelle les corps attirés & repoussés s'approchent & s'éloignent des corps électrisés. Ce phénomène m'a paru devoir beaucoup influer sur la maniére dont se meut le fluide électrique. Des corpuscules d'une figure, d'un poids, & d'un volume différens, placés sur un guéridon à diverses distances au-dessous du corps électrisé, s'en approchoient & s'en éloignoient à peu près en ligne droite : Et ceux d'un plus gros volume, ou dont la figure étoit moins propre à fendre l'air, se mouvoient assez irréguliérement, mais sans paroitre entrainés par aucun tourbillon, puisque la convexité de la courbe de quelques-uns étoit tournée de même côté que la concavité de la courbe de quelques autres. J'ai fait ces expériences & avec le tube & avec divers corps appendus à la barre électrisée par un globe.

Attraction & répulsion opérées au même instant.

§. XXV. Si l'on met sur une barre de fer, ou sur la main d'une personne électrisée du tabac rapé, de la poussiére de bois, de la limaille, ils

en

en ſont chaſſés avec violence, & diſperſés comme par un vent qui ſortiroit de la barre; & dans le même tems les corps légers, placés ſous la barre ou ſous la main, en ſont attirés. Ayant mis des feuilles d'or de 2 à 3 pouces en quarré ſur une ſoucoupe de métal ſuſpendue par ſon centre à un fil de ſoye, ces feuilles furent chaſſées loin de la ſoucoupe au moment que j'y laiſſai parvenir la matiére électrique; &, au même inſtant, des feuilles d'or ſemblables, placées ſous la ſoucoupe, furent attirées vers elle.

§. XXVI. Des Phyſiciens que je reſpecte infiniment ayant regardé le phénoméne rapporté dans l'année 1733 *des Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris*, comme un des plus propres à répandre du jour ſur la cauſe de l'électricité, je l'ai obſervé avec ſoin. „Si l'on poſe * au „bord d'une carte un petit mon„ceau de poudre à mettre ſur l'écri„ture, & qu'on approche de ce mon-

* pag. 427.

ceau

„ceau un bâton de cire rendue élec-„trique ; on voit qu'il chasse au-de-„là de la carte les particules de pou-„dre, sans qu'on puisse soupçonner „qu'elles soient attirées par aucun „corps voisin.„ Mr. l'Abbé Nolet re-marque que tandis qu'une partie de cette poussiére s'élance vers le corps électrisé, l'autre prend une route op-posée. La même expérience faite sur de la semence de *Lycoperdon*, n'a pro-duit, au prémier moment de l'appro-che, que des attractions sans répulsion. Réïtérée sur de la sçiure de bois, du tabac rapé, du caffé moulu, il en étoit toujours attiré une quantité bien supérieure à celle qui étoit repoussée. Des globules de verre, des boules creuses de métal qui flottoient sur l'eau ont constamment été attirées.

Phénoménes de la répulsion. Les corps électrisés se repoussent.

§. XXVII. *Otto de Guerike* avoit déja remarqué que, si on laisse tom-ber sur un corps électrisé une parcel-le d'or ou un brin de duvet, ils se précipitent d'abord vers le corps élec-trisé ; qu'ils en sont ensuite repoussés

& de-

& demeurent suspendus dans l'air à quelque distance du corps électrisé, dont ils suivent tous les mouvemens. Si l'on frotte un tube tenu verticalement, le corps léger suspendu au-dessus suit le mouvement de la main qui frotte; & il ne baisse sur le tube que lorsque l'électricité du tube est considérablement affoiblie; ou que lui-même a touché quelque corps non électrique. Si le tube n'a plus assés de vertu pour repousser le corps léger, celui-ci s'en éloignera pour s'élancer vers le doigt, si on l'en approche; &, si on arrête le doigt à quelque distance, le corps léger ira & reviendra sans cesse du doigt au tube.

§. XXVIII. Les corps électrisés, au lieu de s'approcher, se repoussent mutuellement. Deux parcelles de feuilles d'or ou de duvet, électrisées, s'écartent & se tiennent éloignées l'une de l'autre jusqu'à-ce qu'une des deux perde sa vertu par le contact de quelqu'autre corps. Un tube de verre, vivement frotté & suspendu à un fil

de soye, fuit un autre tube qu'on en approche après l'avoir aussi fortement électrisé.

§. XXIX. On verra, quand j'essayerai d'expliquer les phénomènes, la raison qui m'a fait placer ici une expérience qui paroitra peut-être d'abord avoir peu d'analogie avec les précédentes. Si l'on suspend à l'extrêmité de deux fils deux petites piéces de métal, appliquées l'une contre l'autre, & isolées de tout autre corps; elles s'écartent l'une de l'autre si on leur présente par dessous un tube électrisé. Si, au lieu de deux piéces de métal, on en suspend trois unies de la même façon; celle du milieu demeurera immobile, tandis que les autres s'en écarteront. Des pendules d'un poids plus considérable s'éloignent l'un de l'autre à l'approche d'un tube qui a contracté une forte électricité.

Ils sont attirés par les corps non électrisés.

§. XXX. Les corps électrisés, non-seulement attirent, mais sont aussi attirés par les corps non électriques qu'on

qu'on en approche. Un tube de verre, suspendu à un fil de soye & frotté, s'inclinera vers le corps non électrique qu'on lui présentera. Approchés la main d'une éponge suspendue, que vous aurés électrisée après l'avoir humectée; & la main se couvrira d'une pluye fine.

§. XXXI. Pour essayer à quelle distance la vertu électrique agiroit sur de grandes feuilles d'or, j'appendis horizontalement à une soye une soucoupe de métal que le globe électrisoit par le secours d'un fil de laiton. Sur un guéridon placé au dessous, & que je pouvois hausser ou baisser, j'avois posé un carton lisse, & répandu sur ce carton des feuilles d'or de différente grandeur. En même tems que les plus petites furent dissipées, les autres furent attirées & repoussées. Ayant baissé le guéridon pour l'éloigner de la soucoupe; les feuilles, qui étoient restées sur le carton, s'y dressérent verticalement; & , n'y tenant que par le sommet d'un de leurs angles, elles

Mouvements singuliers des feuilles d'or entre deux soucoupes de métal.

Fig. 2.

danſoient; & les mouvements de plusieurs de ces feuilles pourroient être comparés à des figures de ballet.

§. XXXII. La même expérience, réitérée ſur un plus petit nombre de feuilles mais plus grandes, pluſieurs s'élevérent de façon que, placées les unes au-deſſus des autres ſans cependant ſe toucher, elles formoient entr'elles une eſpèce de chaine perpendiculaire.

§. XXXIII. Lorſqu'il n'y avoit qu'une ou deux feuilles, elles demeuroient entre le carton & la ſoucoupe, ſuſpenduës verticalement; mais dans un mouvement d'oſcillation preſſé & continu. J'ai vû des parcelles de feuilles, dans un pareil mouvement, voltiger comme des mouches autour de la ſoucoupe pendant près d'une minute. Et ſi, avec le doigt, je tirois une étincelle du fil de laiton, l'agitation des feuilles augmentoit; & toutes retomboient ſur le carton au moment que je touchois le fil de laiton.

§.

§. XXXIV. Je réïtérai la même expérience en ſubſtituant au carton ſucceſſivement une tablette de bois, une glace, une ſoucoupe de métal, un gâteau de réſine C'eſt ſur le métal qu'elles étoient le plus agitées: à peine pouvoient-elles être miſes en mouvement ſur la réſine. Et, ſur le même métal, elles demeuroient immobiles loiſque la ſoucoupe, ſur laquelle elles étoient poſées, étoit électriſée en même tems que celle qui étoit ſuſpendue au deſſus.

§. XXXV. Je ſubſtituai au guéridon une caiſſe remplie de poix. Et ſur quoi que repoſât une grande feuille d'or, elle ne ſe dreſſoit verticalement que lorſque je touchois du doigt ce qui lui ſervoit de ſuport; j'excepte cependant la ſoucoupe de métal, avec laquelle l'expérience réüſſit en partie ſans le ſ cours du doigt.

§. XXXVI. Ayant enſuite ſubſtitué à la caiſſe de poix une table; les phénomènes variérent beaucoup, lors qu'au lieu des petites feuilles d'or

dont je m'étois servi, j'en emploiai une de 4 pouces de longueur sur 3 de largeur. Posée sur la glace, à peine y fut elle soulevée en partie; elle le fut presqu'entiérement étant posée sur le carton & sur le bois, mais sans pouvoir se soutenir; & l'expérience ne réüssit en entier que sur la soucoupe de métal. Elle s'y dressa verticalement, appuiée sur un de ses petits côtés; & s'y promena sans l'abandonner, quelque près que l'on élevât cette soucoupe de la supérieure. Y ayant ajouté une seconde feuille, toutes deux se dresserent; l'une alla se poser verticalement sur l'autre, & l'aproche du doigt de la barre les faisoit sur le champ retomber. L'on sent bien que, dans toutes ces Expériences, le plus ou le moins de vertu du globe décide du degré d'éloignement des supports.

Fig. 4.

Les corps électrisés dans le plein, confer-

§. XXXVII. Ce que l'Académie de Florence avoit inutilement cherché dans le vuide de Toricelli, les physiciens modernes l'ont trouvé au moyen de

de récipiens vuidés d'air. Adaptés au ſommet percé d'un récipient, une boëte cylindrique remplie de cuirs huilés, au travers deſquels paſſera un fil de laiton que l'on pourra hauſſer & baiſſer: ſuſpendés à ce fil, dans l'intérieur du récipient, ou de l'ambre, ou une boule de verre électriſés, ils attireront, dans le vuide, les parcelles de feuilles d'or dont ils approcheront.

ventleur vertu, tranſportés dans le vuide.

§. XXXVIII. L'on ſe rappelle le baromêtre armé d'un piſton que j'ai décrit (§. 24.): j'en fis paſſer la longue branche au travers d'une boëte cylindrique de laiton, remplie de cuirs huilés; la ſurface du mercure excédoit de trois pouces le haut de la boëte, qui étoit terminé par une vis, au moyen de laquelle elle s'uniſſoit par le deſſous à la platine de ma pompe percée d'un trou en écrou pour la recevoir. Je couvris le baromêtre d'un récipient, du ſommet intérieur duquel pendoient divers fils de lin. Quand je l'eus vuidé d'air; & que, hauſſant & baiſſant le piſton du baromêtre,

Les baromêtres électriques attirent dans le vuide comme dans le plein.

 j'eus

j'eus agité le mercure dans le haut; il attira & repoussa les fils de lin.

Maniére d'electriser dans le vuide.

§. XXXIX. Si, dans un récipient vuide d'air, & à l'aide d'une machine de rotation, on fait rapidement tourner sur son axe une boule de verre ou d'ambre, contre laquelle un ressort tienne appuyé un morceau d'étoffe de laine, ou de papier gris; cette boule ainsi frottée devient électrique, & attire les corps légers suspendus près d'elle dans le même récipient; avec cette singularité, que le frottement dans le vuide donne à l'ambre, à la cire à cacheter, & en général aux résines une vertu supérieure à celle qu'y acquiert le verre, quoique le verre électrisé, & renfermé ensuite dans un récipient dont on épuise l'air, y conserve son électricité.

L'air, condensé ou raréfié dans un globe, en affoiblit la vertu.

§. XL. La condensation & la raréfaction de l'air dans un tube ou dans un globe, en affoiblissent la vertu électrique. J'ai cependant communiqué une médiocre électricité à une barre de fer, au moyen de globes

vuidés d'air; en particulier, avec un globe enduit de cire à cacheter. Rétablissés dans un globe la quantité d'air qu'il doit naturellement contenir; sa vertu augmente, sans qu'il soit besoin de le remettre en mouvement.

§. XLI. Un tube plein de limaille d'acier, ou de sable, n'est susceptible que d'une foible électricité, avec quelque vivacité qu'il soit frotté. Mais si, après qu'il l'aura été, on en fait promptement sortir ce dont on l'avoit rempli; sa vertu électrique se manifestera d'une maniére très sensible.

Phénoménes des tubes pleins de sable ou de limaille.

§. XLII. En conséquence, introduisés du sable sec dans un tube; s'il n'en est qu'à moitié rempli; & que, frotté dans toute sa longueur, vous l'approchiés de quelques corps légers; la seule partie vuide de sable les attirera: Et si, alors, vous le renversés; les petits corps qui s'y étoient attachés, quittant leur place, passeront aux parties du tube que le sable abandonnera. Et, en supposant le tube fortement électrisé, l'on fera ainsi voltiger

ger du duvet, d'une partie du tube à l'autre, plusieurs fois dans une minute. C'est le fonds d'une Expérience qui peut être singuliérement variée.

CHAPITRE III.

De la lumiére que rendent les corps électriques par eux-même.

Lumiére produite par le frottement.

§. XLIV. SI, dans l'obscurité, l'on frotte un tube ou un globe de verre; une lumiére assés vive & continue paroit aux extrêmités de la main qui frotte; & elle la suit dans tous ses mouvemens. On a vû que la main nue, est de tous les corps, le plus propre à exciter la vertu électrique: elle l'est aussi à produire la lumiére.

L'approche du doigt fait sortir de la lumiére descorps électrisés.

§. XLV. Quoi qu'elle disparoisse à l'instant qu'on cesse de frotter; si, un moment après, on approche du tube ou du globe, le doigt ou un autre corps non électrique; un trait de feu, accompagné d'un petit bruit, part du ver-

verre; & sa rencontre cause un léger sentiment de douleur. Dès qu'on a fait sortir du globe une étincelle, on ne peut plus en tirer d'autres; ni produire aucun phénomène d'électricité, sans une nouvelle friction.

§. XLVI. Si, à quelques lignes de distance du globe, on présente ou une verge de métal, ou quelqu'autre corps non électrique; il part du globe, pendant le tems qu'on continue de le frotter, un torrent de feu qui se porte avec impétuosité vers le corps qu'on en a approché.

§. XLVII. Il paroit plusieurs points d'une lumiére immobile & constante sur la surface des corps qu'on pose à quelques pouces de distance du globe, moyennant qu'il soit fortement électrisé: seulement le nombre & la couleur de ces points de lumiére varient suivant la qualité des corps. Les tissus de substances végétales, les galons d'or ou d'argent, sont très propres à cette expérience. Les corps que le frottement rend aisément é-

lectri-

lectriques ne produisent point le même phénomène.

Obser-vations sur la lumiére que rendent les matiéres résineu-ses, sul-phureu-ses.

§. XLVIII. L'ambre, le soufre, la cire à cacheter, tous corps naturellement électriques, quand on les frotte dans un lieu obscur, donnent aussi de la lumiére. Elle différe de celle qu'on tire du verre ou du cristal, en ce qu'elle est moins vive; qu'elle cesse immédiatement après le frottement; & qu'on ne l'aperçoit que dans les parties frottées.

§. XLIX. La lumiére d'un globe de soufre est blanchâtre: Elle s'étend autour de la main qui frotte, aussi loin que lors qu'on fait l'expérience sur un globe de verre; mais ses raïons sont plus dilatés. Si, tandis qu'on frotte le globe de soufre, on applique sur sa surface l'extrêmité du doigt ou d'une verge de métal; à l'instant, de l'endroit du globe qu'on a touché, il part, comme d'un centre, plusieurs raïons divergents de 6 à 7 lignes de longueur. Je me suis attaché aux phénomènes du soufre, parce que,

frotté

frotté dans le vuide, il produit un effet différent de ce que l'on observe dans tous les autres corps. Je n'ai pû, par le frottement, tirer aucune lumiére de la poix ni de la résine; quoique, lors que j'ai approché le doigt de la poix placée auprès de quelque corps fortement électrisé, j'aye observé des rayons d'une lumiére bleuâtre, qui sembloient sortir de la poix.

§. L. Pour faire commodément toutes ces expériences sur le soufre, & sur la résine &c., on n'a qu'à se servir de globes de bois de 4 à 5 pouces de diametre; & passer par leur centre un axe prolongé de part & d'autre; &, après avoir fait fondre la matiére dont on voudra enduire chaque globe, on l'y plongera horizontalement; & on le fera tourner lentement, en le tenant par les deux extrêmités de l'axe, jusqu'à-ce que la couche dont il se couvrira soit suffisamment épaisse: Ces globes ainsi préparés, & au moyen d'une poulie fixée à l'extrêmité prolongée d'un des côtés de

Maniére de les électriser.

de l'axe, seront montés sur un tour pour en unir & polir la surface; & seront ensuite, ainsi que tous autres, appliqués à la machine de rotation.

L'humidité ne nuit pas à la lumiére des diamants.

§. LI. Toute pierre transparente, frottée dans l'obscurité, devient lumineuse: mais un diamant que le frottement a rendu électrique & lumineux, mouillé ou humecté simplement avec la respiration, perd la vertu d'attirer les corps légers, & conserve la lumiére. Ce phénomène a porté les plus célébres Physiciens à distinguer la matiére de l'électricité de celle de la lumiére. Boyle a même éprouvé que l'eau, si nuisible à l'électricité qu'on veut exciter immédiatement dans les corps, favorise quelque fois la production de la lumiére. Un diamant, plongé dans l'eau chaude, est devenu un peu lumineux. Quoi-que ces faits paroissent opposés à mon hypothése, je ne laisse pas de les rapporter, pour ne rien omettre de ce qui peut servir à parvenir à une théorie.

§. LII.

§. LII. Les baromêtres électriques deviennent, dans leur intérieur, lumineux ; ſoit que l'on agite le mercure ; ſoit que, ſa ſurface reſtant immobile, on frotte la partie ſupérieure du tube avec la main ou avec du métal.

Baromêtres électriques, lumineux.

§. LIII. Si, après avoir vuidé d'air le globe ; on le fait tourner rapidement en y tenant la main appliquée ; le contour de la main ne paroit plus lumineux ; & l'approche du doigt n'en peut faire ſortir aucune lumiére ; mais l'intérieur du globe devient lumineux : Et s'il a été vuidé d'air bien exactement, & que l'on proméne la main ſur ſa ſurface, toujours en le frottant : cette lumiére, dans l'intérieur, devient ſi vive qu'elle ſuffit pour éclairer & faire aiſément diſcerner tous les objets voiſins du globe. La partie la plus lumineuſe eſt toûjours la plus voiſine de la main. A meſure qu'on laiſſera rentrer l'air dans le globe, cette lumiére deviendra plus interrompue, & s'affoiblira, quoi-

Les vaſes vuidés d'air ſe rempliſſent de lumiére.

quoi-qu'on continue à le frotter; &, pour la faire disparoitre tout-à-fait, il suffira qu'il y soit rentré environ $\frac{1}{3}$ de l'air qu'il peut naturellement contenir. Mais alors, dès que la lumiére cesse au-dedans, elle reparoit au dehors à l'extrêmité des doigts; & elle augmente en vivacité à mesure que l'air rentre dans le globe. La surface des corps non électriques qu'on en approche se parséme de nouveau de points lumineux; & l'attraction, qui avoit cessé pendant que le globe étoit vuidé d'air, recommence.

Observations sur la lumiére de divers corps frottés dans le vuide.

§. LIV. Les corps électrisés dans un récipient vuide d'air ont produit quelques phénomènes assés curieux.

Une boule de verre creuse & frottée dans le vuide sur un morceau d'étoffe de laine, donna d'abord une lumiére purpurine & fort vive; mais elle perdit & son éclat & sa couleur à mesure que l'air rentra dans le récipient. Ce qu'il ne faut pas omettre d'observer c'est que, lorsqu'on a voulu réitérer l'expérience avec la même boule

boule de verre, elle n'a plus rendu qu'une lumiére pâle.

§. LV. Hauxbée a cependant vû des boules qui ne perdoient entiérement leur lumiére purpurine qu'après avoir souffert deux ou trois fois la même expérience ; mais dès qu'elles l'avoient entiérement perdue, quelque vivement qu'on pût les frotter de nouveau, on ne pouvoit la reproduire. Il paroit résulter de cette expérience que la matiére du verre propre à rendre cette lumiére purpurine peut s'épuiser, quoi-que le même verre conserve la matiére de la lumiére & celle de l'électricité.

§. LVI. L'ambre, la cire à cacheter, frottés dans le vuide, donnent une lumiére beaucoup plus vive & plus abondante que frottés dans l'air: Cette lumiére disparoit à l'instant qu'on cesse de frotter. Et comme on a vû que la main nue est, de tous les corps, celui dont le frottement excite le plus de lumiére, il est vraisemblable que, si l'on pouvoit s'en

ſervir dans des récipiens vuides d'air, elle y produiroit une lumiére encore plus conſidérable.

§. LVII. Le ſoufre doit être excepté des corps qui produiſent de la lumiére dans le vuide : avec quelque vivacité & ſur quelque corps qu'il ait été frotté, on n'a jamais pû en tirer la moindre lumiére. Comment l'abſence de l'air produit-elle des effets ſi oppoſés ?

§. LVIII. Hauxbée a frotté une boule de verre ſur différens corps & ſur des étoffes imbibées de diverſes liqueurs ſpiritueuſes & ſalines ; & il a trouvé que la couleur de la lumiére varioit ſuivant la nature du corps ſur lequel le verre étoit frotté ; & ſuivant la qualité de la liqueur dont l'étoffe étoit imbibée.

CHA-

CHAPITRE IV.

De la lumiére des corps électrisés par communication.

Aigrettes de lumiére qui paroissent d'elles-même aux angles d'une barre.

§. LIX. J'Ai suspendu horizontalement sur des cordons de soye une barre de fer: Les plus grosses produisent les effets les plus considérables. Une de ses extrémités étoit garnie de franges d'argent, trainantes sur le globe. Quand le globe a été électrisé, l'on a apperçû très distinctement, aux deux angles supérieurs de l'extrémité de la barre la plus éloignée du globe, deux points lumineux d'une vivacité extraordinaire. Il partoit de ces deux points plusieurs rayons d'une lumiére beaucoup plus rare. On ne peut mieux comparer ces points lumineux qu'au noyau d'une cométe; & leurs rayons qu'à sa queue lors qu'elle est fort dilatée. Une observation remarquable,

c'eſt que ces points & ces rayons ſortent d'eux-même de la barre, ſans qu'il ſoit beſoin de l'approche d'aucun corps non électrique; c'eſt pourquoi on les nomme aigrettes ſpontanées. La pointe d'une épée, les angles des inſtrumens de métal, l'extrémité du bec des oiſeaux &c., s'ils communiquent avec la barre de fer ou avec le globe, en donneront de pareilles.

Phénomènes occaſionnés par l'approche du doigt.

§. LX. Lorſque ces aigrettes ne ſe montrent pas d'elles-même, on eſt ſûr de les exciter (à moins que l'électricité ne ſoit très-foible) en approchant du corps électriſé le doigt ou du métal; & l'on obſerve qu'à meſure qu'on diminue la diſtance entre le doigt & le corps électriſé, les rayons ſe rapprochent de plus en plus les uns des autres, & ſe replient vers le doigt. Et, ſi l'on arrête le doigt à 5 ou 6 lignes du ſommet de l'aigrette, ſes rayons ſe réüniſſent en un trait de feu extrémement vif, qui heurte le doigt avec impétuoſité & ſans interruption. L'approche du doigt

fait

fait ſortir, de quelque point que ce ſoit de la barre, des traits de feu ſemblables; mais alors les aigrettes ſpontanées diſparoiſſent. Enfin, ſi l'on préſente bruſquement le doigt à 3 ou 4 lignes de diſtance de la barre, il reçoit un coup ſec d'une étincelle fort petillante; &, à l'inſtant, la barre perd preſque toute ſon électricité.

§. LXI. En obſervant les différentes lumiéres que donnent les corps de différent genre, placés ſur la barre de fer, ou ſur une plaque de métal vivement électriſée; j'ai découvert un moyen de connoitre, ſans le ſecours du frottement, quels globes ou vaſes de verre ſont le plus électriques. Ayant mis divers vaſes de verre ſur une feuille de tole électriſée; je préſentai le doigt à chacun: les uns me donnoient une vive lumiére; d'autres la donnoient plus foible; & à peine étoit elle ſenſible dans quelques-uns. Surpris de cette varieté, je m'appliquai à en chercher la cauſe; & je trouvai que les vaſes qui donnoient le

Maniére d'éprouver l'électricité des verres.

C 3 plus

plus de lumiére à l'approche du doigt, ſont ceux qui acquiérent le moins de vertu par le frottement; & qu'au contraire, ceux dont le doigt ne peut tirer aucune lumiére s'électriſent le mieux étant frottés. Cette expérience eſt utile pour connoitre la bonté d'un globe avant que de faire les fraix de ſa monture.

Divers phoſphores.

§. LXII. L'arbre de Jupiter, mis ſur cette barre, a donné un ſpectacle curieux. Lorſque je promenois le doigt vis-à-vis de ſes rameaux, à un ou deux pouces de diſtance, il ſortoit de chaque extrêmité des branches une belle aigrette lumineuſe, prenant ſa direction vers mon doigt; &, quand je le remuois avec viteſſe, tout l'arbre paroiſſoit en feu; & des aigrettes lumineuſes ſembloient ſortir à la fois de l'extrémité de toutes ſes branches.

§. LXIII. Ayant répandu ſur la barre de la fine limaille de fer & de cuivre; je promenai ma main à quelques pouces de diſtance au-deſſus de

la

la barre, après l'avoir fortement électrisée. Le spectacle en fut des plus brillans. Il s'élançoit de toute la surface de la barre une multitude de gerbes de feu; elles se portoient avec impétuosité vers ma main; &, quand les mouvemens de ma main étoient pressés, toute la barre paroissoit en feu, & comme dardant une infinité de fusées: La lumiére étoit telle que tous les objets voisins en étoient éclairés.

§. LXIV. Je remplis de fine limaille, & seulement aux $\frac{2}{3}$, un vase de verre évasé par le haut; je le plaçai sur un gâteau de résine au-dessous de la barre, de laquelle pendoit un fil de laiton qui plongeoit dans la limaille; la barre étant fortement électrisée, je portai ma main au vase en l'empoignant; &, à l'instant, il se forma comme une espèce de pavillon lumineux de limaille dont chaque parcelle, en s'élançant, décrivoit une espèce de parabole, & alloit tomber à quelque distance hors du vase; & *Fig.* 5.

dans le même tems, il partoit des aigrettes lumineuſes de divers points du fil de laiton.

§. LXV. La même expérience faite ſur du ſable, de la ſçiure de bois, du caffé moulu, produiſit bien le même pavillon, mais ſans aucune lumiére. Le ſoufre pulvériſé ne pût, en aucune façon, être mis en mouvement; mais, en échange, les bords du vaſe devinrent très lumineux; & la ſurface du ſoufre ſe couvrit d'une infinité de rayons de lumiére, partans du fil de laiton comme d'un centre, & s'étendans vers les bords du vaſe.

§. LXVI. L'expérience que je vais rapporter mérite attention. Je poſai ſur un gâteau de réſine un baſſin d'argent de 3 à 4 pouces de profondeur, ſur 7 à 8 de diamêtre: Il étoit à moitié rempli d'eau. A l'extrémité de la barre je ſuſpendis une chaine de laiton perpendiculaire au centre du baſſin; &, de l'extrémité de la chaine à la ſurface de l'eau, il y avois une

Fig. 6.

une diſtance d'environ 8 à 9 lignes. Je fermai exactement tous les jours de mon cabinet; &, auſſi-tôt que j'eus électriſé la chaine appendue à la barre, il parut à l'extrêmité de la chaine une aigrette d'une lumiére pâle, dirigée vers la ſurface de l'eau. Ni l'eau ni le baſſin n'étoient lumineux. Ma ſurpriſe fut extrême lors qu'ayant plongé par hazard la main dans l'eau, à l'inſtant & l'eau & le baſſin parurent lumineux, au point qu'à leur ſeule clarté, non-ſeulement on diſcernoit les objets voiſins, mais on y pouvoit même lire un caractère médiocre: Et la lumiére étoit ſi conſtante, que je crois pouvoir aſſurer qu'elle ſubſiſtera auſſi long-tems que le globe ſera frotté, la main trempant dans l'eau du baſſin. Ma main tirée de l'eau, & arrêtée à 3 ou 4 pouces de diſtance de ſa ſurface, paroiſſoit lumineuſe; & les goutes qui en tomboient l'étoient auſſi. Je ſuſpendis enſuite à un cordon de ſoye qui paſſoit ſur une poulie, & ſucceſſivement,

divers corps de différent volume; je les defcendois jufques dans l'eau; les corps électriques par eux-même ne produifoient point ce phofphore; les métaux l'excitoient le plus fortement; & le volume des corps parut influer fur l'expérience. Dans la fuite j'ai éprouvé qu'elle réuffiffoit fans même que la main trempât dans le fluide; il fuffit que l'on touche le baffin. Le phofphore difparoit fi la chaine vient à plonger dans l'eau, ou fi l'on électrife d'ailleurs le baffin.

§. LXVII. Les mêmes phénomènes ont lieu fi l'on fubftitue à l'eau d'autres fluides; excepté que lorfqu'on fe fert de liqueurs colorées, comme eft le vin rouge, la lumiére n'eft pas fi vive; & fon éclat diminue encore quand au lieu d'un baffin d'argent ou d'étain, on emploie un vafe de fer.

§. LXVIII. La même expérience, faite fur l'huile de noix ou d'olives, donna un nouveau phénomène. Lorfque je touchai du doigt le baffin, la

lumié-

lumiére qui partoit de la chaine se dilata en une infinité de rayons paralleles à la liqueur, & tendans vers les bords du bassin. On pourroit les comparer à ces toiles que les araignées ourdissent en l'air, si l'on en excepte les fils circulaires qui croisent ceux qui partent du centre.

§. LXIX. Le bord supérieur d'un vase de verre rempli de mercure, sur la surface duquel pendoit, mais sans toucher le mercure, la chaine électrisée, se couvrit d'une multitude de jets de feu dès que je touchai le vase ou un plat d'argent sur lequel il étoit posé. Ces jets paroissoient sortir du mercure; & ils se replioient sur le vase qui avoit un pouce de diametre sur deux pouces de hauteur.

§. LXX. Je mis ensuite sur un gâteau de résine un plat d'argent à pans, & d'un tel diamêtre que les quatre angles d'un miroir couché horizontalement dans le plat en touchoient presque les bords; je plaçai la chaine immédiatement sur le milieu

lieu du tain du miroir; &, ayant approché le doigt du plat, j'en fis sortir de fortes étincelles qui me heurtoient & à coups pressés. En même tems il sortoit des quatre angles de la glace des étincelles d'une vivacité extraordinaire: elles frapoient les bords du plat, & produisoient une lumiére si vive qu'un des spectateurs put lire distinctement & long tems de suite à plusieurs piés de distance. Ces phénomènes n'ont lieu qu'autant que la glace est tournée du côté du plat, & que le tain est tourné vers la chaine.

§. LXXI Ayant fortement électrisé un plat d'argent au moyen de la chaine qui en touchoit le bord, je plaçai différents corps sur le plat. Un cône & un tétraëdre solide de verre se parsemérent d'une multitude de points lumineux, dès que j'appliquai le doigt à leur sommet.

§ LXXII. Je posai sur ce plat une bouteille de deux pouces & demi en quarré, & de trois pouces de hauteur, de

de celles dont le verre eſt extrémement mince, & qui ſont deſtinées à être briſées par la preſſion de l'air extérieur; je fis deſcendre l'extrémité de la chaine au-dedans de la bouteille, ſans cependant qu'elle en touchât le fonds; lors que je touchai du doigt ou la bouteille ou ſeulement le plat ſur lequel elle étoit poſée, il parut autour du fond intérieur de la bouteille une infinité de points lumineux très voiſins les uns des autres.

Il ſort des êtres animés des étincelles capables d'allumer les matiéres combuſtibles.

§. LXXIII. La lumiére que donnent les Etres vivans doit avoir ici ſa place. Qu'une perſonne ſuſpendue par des cordons de ſoye, ou placée ſur la poix, touche le globe ou la barre électriſée; qu'une autre en approche le doigt; il part avec bruit une étincelle dont l'action eſt également douloureuſe aux deux perſonnes.

§. LXXIV. Si celle qui préſente le doigt eſt elle-même électriſée, il n'y a plus ni lumiére ni étincelle: Et l'une & l'autre ſera à peine ſenſible

ſi

ſi l'on approche, d'une perſonne électriſée, un corps électrique par lui-même.

§. LXXV. J'ai ſuſpendu à l'extrémité de la barre divers animaux, ou liés, ou le corps plié dans un linge ; j'en ai auſſi enfermé divers dans une cage fixée ſur une caiſſe de poix. De quelque partie de leur corps que je tiraſſe des étincelles, l'agitation de l'animal marquoit que la douleur qu'il reſſentoit étoit vive ; j'obſervois que les parties les moins chargées de plumes ou de poil étoient les plus ſenſibles. La violence des mouvemens d'un chat, qui ſe jetta avidement ſur de la viande qu'on lui préſenta au bout d'une fourchette, fut extrême lors que l'étincelle vint à heurter contre ſes dents.

§. LXXVI. Cette lumiére, ces étincelles qui ſortent des êtres animés, des métaux, de l'eau & même de la glace, paroiſſent douées de toutes les propriétés de la matiére du feu ; elles allument non-ſeulement
l'eſprit

l'esprit de vin, mais toutes les subs-tances qui exhalent une vapeur faci-le à s'enflammer.

Si l'on approche du doigt d'une personne électrisée un vase contenant de l'esprit de vin, l'étincelle qui par-tira du doigt enflammera la liqueur. Que la personne électrisée tienne elle-même le vase, & qu'une autre pré-sente le doigt; qu'il n'y ait qu'une personne électrisée, ou qu'il y en ait une chaine de plusieurs dont la plus éloignée du globe opére; le même phénomène a également lieu.

§. LXXVII. Il est à la vérité né-cessaire pour cette expérience de don-ner une préparation aux liqueurs: il faut les chauffer plus ou moins sui-vant leur nature. Les matiéres rési-neuses doivent l'être le plus: L'expé-rience sera même plus sure si l'on ne présente la liqueur au corps électrisé qu'après l'avoir auparavant allumée & éteinte. La matiére & la grandeur du vase qui la contient ne sont pas non plus indifférentes; outre que les mé-

Préparations nécessaires pour allumer, diverses matiéres.

métaux conçoivent le plus grand degré de chaleur, ils provoquent le plus la matiére électrique à s'élancer hors du corps électrisé. Une cuilliere de métal est donc le vase le plus convenable; & la plus petite donnera le plus de facilité à enflammer les matiéres électriques par elles-même, comme la térébentine; parce qu'alors c'est par le métal que la matiére électrique, qui doit enflammer, est déterminée à sortir.

§. LXXVIII. La poudre à canon pourra aussi être allumée; sur tout si, après l'avoir exactement fait sécher, on l'a humectée d'alcohol ou de quelque huile essentielle distilée. La plus fine prendra feu le plus aisément.

§. LXXIX. Une chandelle éteinte se rallume dès qu'on approche de la flamme d'une autre la fumée qui en sort. Cètte expérience triviale fit naitre l'idée de présenter à la barre une chandelle après l'avoir éteinte.
Fig. 7. Sa fumée se dirigea bien d'abord vers la barre; mais elle ne pût être rallu-

mée

mée que lors que l'on préſenta le doigt à la barre, le lumignon étant immédiatement entre la barre & le doigt. L'étincelle que l'on tire de la barre, élancée contre le doigt, rallume le lumignon qu'elle trouve ſur ſon paſſage. Ces Expériences indiquent comment on peut enflammer des matiéres de différente conſiſtence.

§. LXXX. Après avoir mis ſucceſſivement, dans la main d'une perſonne électriſée, des vaſes pleins de différens fluides; ſi l'on préſente à ces fluides le doigt ou du métal, la lumiére & les étincelles ſont plus ou moins fortes ſuivant la nature du fluide. Les huiles ne produiſent ni lumiére ni étincelles. Et la douleur que l'on reſſent en approchant le doigt du fluide, quel qu'il ſoit, m'a toujours paru moins vive, & le bruit moins fort que lors qu'on l'approche immédiatement de la perſonne électriſée.

Les huiles ne rendent aucunes étincelles à l'approche du doigt.

§. LXXXI. Dans ces expériences, ſi je tirois une étincelle du fluide, à l'inſtant la perſonne électriſée en

La matiére électrique tend à l'équilibre.

rendoit auſſi une qui ſortoit de ſon doigt le plus voiſin du fluide dans lequel elle ſe précipitoit. Une autre étincelle paſſoit de la barre à ſon autre main, quand elle l'arrêtoit à quelques lignes de diſtance de la barre. J'ai varié ces expériences, & il m'a toûjours paru dans la matiére électrique une tendance décidée à être en équilibre dans toutes les parties des corps qui ſe communiquent.

Examen de l'expérience de Mr. Boze, connue ſous le nom de béatification.

§. LXXXII. J'ai voulu imiter cette fameuſe expérience que Mr. Boze a ſeul, je crois, exécuté; & dans laquelle la lumiére qui environne la perſonne électriſée, ſemblable à celle dont ſe ſervent les Peintres pour caractériſer les ſaints, a fait donner à ce ſingulier phénomène le nom de béatification. Et voici ce que j'ai trouvé.

§. LXXXIII. Une caiſſe d'environ 3 piés en quarré remplie de poix, & dont les bords & toute la ſurface extérieure étoient auſſi enduits de poix, ſervoit de ſupport à un jeune homme. J'eus ſoin qu'il fut iſolé le plus loin qu'il

étoit

étoit poſſible de tout corps non électrique. Il étoit vêtu d'un tiſſu de fil & de coton; &, au moyen d'une groſſe barre de fer il communiquoit à un excellent globe qui l'électriſoit. Ses habits, principalement vers les bords, ſe parſemérent d'une infinité de points lumineux. J'en apperçus auſſi aux extrêmités de ſes cheveux, ſur tout à ceux du derriére de la tête, & ſur la ſurface de la poix. Lors que ſes piés changeoient de place, celle qu'ils quittoient paroiſſoit lumineuſe. Il ſe plaignoit qu'il ſentoit à la tête un frémiſſement pareil à celui qu'une multitude de fourmis auroit pû exciter. Quelcun ayant approché de ſa main une clef, l'étincelle qui en partit lui cauſa une douleur ſi vive qu'il deſcendit avec précipitation; & à l'inſtant le plancher devint lumineux.

L'on jugera à quel point étoit pouſſée, l'électricité par les points lumineux dont ſe couvrit, à plus de 6 piés de diſtance de la barre, un bout de ficelle attaché au plancher; & qui

ſervoit de prolongation à un des cordons de ſoye ſur leſquels repoſoit la barre.

§. LXXXIV. La réïtération de cette expérience, & avec le même globe, & avec deux globes qui tranſmettoient en même tems leur vertu au jeune homme, m'a fait voir que les habits tiſſus de matiére végétale ſont ceux ſur leſquels les points lumineux paroiſſent le plus ; & qu'ils ne ſont jamais plus vifs ni en plus grand nombre que lors qu'on approche de la perſonne électriſée un corps non électrique.

§. LXXXV. Il n'eſt pas inutile d'obſerver que tout âge & toute conſtitution ne ſont pas également propres à ces expériences. La jeuneſſe & une forte complexion m'ont paru donner les phénomènes les plus beaux.

§. LXXXVI. Au moyen d'un fil de fer communiquant au globe j'électriſai divers animaux enfermés dans un rézeau ſuſpendu à un fil de ſoye. Les extrêmités des poils d'un chien, des

des plumes d'un poulet ſe parſemérent de points lumineux. Et les ayant enceints d'un anneau de fer d'un diamétre tel que le corps de l'animal en étoit de toutes parts éloigné de 2 à 3 pouces; ces points non-ſeulement augmentérent en nombre & en vivacité; mais le bec, par exemple, & chaque ongle d'un poulet donnérent une aigrette de lumiére.

§. LXXXVII. Un animal mort, de la chair dépécée, des pelotons de ficelle &c. préſentés dans un baſſin d'argent à quelques pouces au-deſſous d'une ſoucoupe fortement électriſée, ſe couvrirent des mêmes points lumineux: &, ſi de la poix ſervoit de ſupport au baſſin & que je le touchaſſe, la lumiére de ces points en devenoit beaucoup plus vive.

§. LXXXVIII. Et pour ces expériences & pour les autres rapportées dans le chapitre précédent, j'ai choiſi la nuit, tems où l'obſcurité eſt plus complette, & la prunelle plus dilatée.

§. LXXXIX. Le phénomène que je L'expérience

rapportée §.32. &c. produit dans l'obscurité un phénomène singulier.

je vais rapporter produit un spectacle surprenant. Ce sont les mêmes expériences décrites §. 32., & répétées dans l'obscurité. Des feuilles d'or placées entre deux soucoupes de métal ne présentérent à l'œil que divers points lumineux : les uns voltigeans dans l'air, d'autres cheminans sur le même plan horizontal formoient entr'eux des figures variées. Et comme ces points procédoient des angles & des bords des feuilles, j'en augmentai encor le nombre & la variété en découpant les feuilles & leur donnant diverses formes de fantaisie. Les bords de deux grandes feuilles d'or, mises sur la soucoupe inférieure & élevées par la vertu de l'autre soucoupe, se parsemérent en entier d'une infinité de points lumineux.

Observations sur la lumiére que rendent les corps électrisés par

§. XC. On peut aussi transmettre la vertu des corps électrisés dans le plein à d'autres corps enfermés dans des récipiens dont on a épuisé l'air ; & la lumiére que rendent les corps électrisés par communication dans le vuide,

vuide, produit des phénomènes assés remarquables.

commu-nication dans le vuide.

§. XCI. Je pris deux boëtes cylindriques de laiton remplies de cuirs huilés; je fis passer au travers de chacune par des trous ménagés à cet effet un fil de laiton prolongé, & dont l'extrêmité étoit terminée par une espèce de tête plate, ou de disque d'un pouce de diamêtre. J'adaptai l'une de ces boëtes au sommet ouvert d'un récipient, le disque du fil de laiton étant dans l'intérieur du récipient; je joignis l'autre boëte par dessous à la platine de ma pompe, au moyen d'une vis, le disque du fil de laiton tourné en haut. J'appliquai le récipient sur la platine de façon que les deux disques se rencontroient perpendiculairement: Une chaine de métal partant de la barre alloit porter l'électricité au fil de laiton supérieur, à la partie supérieure duquel elle étoit unie. Le récipient étant vuide d'air, outre un cercle lumineux qui se forma d'abord autour du disque supérieur,

il en partit des jets de lumiére, variés suivant qu'on en approchoit ou qu'on en éloignoit le disque inférieur. Quand les disques étoient éloignés, ces raïons de lumiére se dirigeoient assés bizarrement vers les parois du récipient, sur lesquelles ils s'étendoient; mais ils se replioient contre le disque inférieur lors qu'on le rapprochoit du supérieur.
Fig. XI. On eut pû alors les comparer à des méridiens d'une sphére dont l'axe auroit passé par le centre des disques.

§. XCII. Un disque de verre couvert de parcelles de feuilles d'or & mis à la place du disque inférieur; des corps de formes différentes substitués aux deux disques; le plus ou le moins de grandeur des récipiens; des fragmens de feuilles d'or répandus ou appliqués autour de leur surface intérieure; tout cela produit des variétés surprenantes.

§. XCIII. Deux fils de laiton dont le supérieur, au lieu de disque, étoit percé en travers à 3 lignes de distance de son extrêmité, étant disposés com-

comme les précédens ; il ſortit de chaque côté du trou latéral du fil ſupérieur un raïon de feu ; &, lorſque j'en approchaï le fil inférieur, l'extrêmité de ces deux raïons, en ſe repliant, vint ſe réunir au bout du fil inférieur, & ils formoient une eſpèce d'anneau d'un feu aſſés denſe.

§. XCIV. Quoi-qu'en approchant bruſquement le fil inférieur du ſupérieur j'en tiraſſe une étincelle, je ne pus cependant réuſſir à allumer de l'excellent alcohol dont j'avois empli un petit vaſe de métal fixé au ſommet du fil de laiton inférieur ; le réfroidiſſement de la liqueur, pendant qu'on pompe l'air du récipient, y eſt ſans doute un obſtacle.

§. XCV. On a vû que les corps électriques par eux-même devenoient lumineux étant frottés dans l'obſcurité ; & qu'il ſortoit des corps électriſés par communication des raïons de lumiére, des traits de feu &c. : Voici une autre façon de produire de la lumiére par le moyen de l'électricité.

Les vaſes vuidés d'air ſe rempliſſent de lumiére à l'approche d'un corps électriſé.

té. Approchés à diverſes diſtances d'un corps électriſé différens vaſes de verre vuides d'air ; ils ſe rempliront d'une lumiére variée d'accidens aſſés bizarres. Les expériences ſuivantes juſtifieront que ces variétés ne procédent que du plus ou du moins de raréfaction de l'air dans les vaſes.

§. XCVI. Pour éviter la peine de pomper pluſieurs fois de ſuite l'air de globes d'un grand diamétre, je fis monter au col d'un petit matras une fermeture de laiton. Le centre de cette fermeture étoit percé en écrou pour recevoir la vis d'un tuyau de laiton garni d'un robinet dans ſon côté ; & ce tuyau, par une vis que portoit ſon autre extrêmité, s'unissoit à la platine de ma pompe. Le diamétre de la boule du matras étoit d'environ 3 pouces ; & ſon col avoit 10. pouces de longueur ſur 4 lignes de
Fig. 8. diamétre. J'appliquai ce matras à ma pompe, de la parfaite éxactitude de laquelle je dois ici faire honneur à Mr. Jean van Muſchenbroek dont les con-

connoiſſances dans la théorie, & la dextérité dans l'exécution des machines, ſont fort au-deſſus de celles d'un Artiſte ordinaire. Je pompai l'air du matras; & je connus qu'il en étoit preſqu'entiérement vuidé lorſque, dans un tube appliqué à ma pompe, le mercure fut monté à la hauteur de 26 pouces 10 lignes, degré du baromêtre dans mon cabinet. En fermant le robinet du tuyau adapté au matras, j'interceptai la communication de ſon intérieur avec l'air; &, l'ayant ſéparé de la pompe, je le préſentai à la barre électriſée. Il ne parut de la lumiére que vis à vis de l'endroit qui touchoit la barre; l'on n'obſervoit dans le reſte du matras que quelques points de lumiére, vifs à la vérité, mais aſſés éloignés les uns des autres.

Plus l'air d'un vaſe eſt épuiſé exactement, & plus il devient lumineux.

§. XCVII. A la vûe de ce phénomène je penſai, après pluſieurs Phyſiciens, qu'un peu d'air étoit abſolument néceſſaire pour la production d'une lumiére bien ſenſible. Mais en réité-

réitérant l'expérience, & ne faiſant monter le mercure qu'à 26, 25, 24 pouces, &c. dans le tube qui me ſervoit d'indice ſur la raréfaction de l'air dans le matras, je fus ſurpris de voir la lumiére, au lieu d'augmenter, diminuer, & enfin diſparoitre. Je ne fus pas long-tems à m'appercevoir que la ſurface intérieure du matras étoit couverte d'une vapeur humide qui lui avoit fait perdre ſa tranſparence. Il la reprit après avoir été éxactement nétoyé avec l'eau & la cendre, ſéché au feu & expoſé enſuite a un ſoleil ardent pendant un jour entier: Et, pour parer au même accident, j'imaginai un tuyau de laiton recourbé, taillé en vis aux deux extrêmités, & ſervant ordinairement de communication de la platine de ma pompe à une ſeconde platine dans les expériences du vuide où le vif-argent eſt employé. Je remplis de coton ce tuyau; &, en le fixant d'un bout au matras & de l'autre au tuyau armé du robinet, je parvins à préſerver de

toute

toute vapeur l'intérieur du matras. Aussi, lors qu'après en avoir éxactement vuidé l'air, je le présentai à la barre électrisée, à l'instant tout l'intérieur du matras parut illuminé: La couleur & les accidens de cette lumiére varioient à tout moment; & cette variation étoit infaillible lorsque je changeois la situation du matras par rapport à la barre. La partie la plus lumineuse étoit toujours le col du matras, & surtout la plus voisine du métal. Je posai ensuite le matras verticalement sur la barre; il demeura lumineux pendant encore assés longtems, quoi-que je tinsse mon autre main sur la barre; la lumiére qui n'étoit plus continue, prenoit alors une direction semblable aux méridiens d'une sphére; &, pendant une ou deux minutes après que le matras eut été éloigné de la barre, chaque fois que je le touchois j'y ressuscitois des éclats de lumiére. *Fig. 9.*

§ XCVIII. Lorsque je tentai la même expérience en ne pompant l'air du

du matras que jusqu'à l'élévation du mercure de 26 & 25 pouces dans le tube d'indice, la lumiére ne parut plus continue dans l'intérieur du matras: Elle se distribua en bandes circulaires verticales, d'une couleur blanchâtre, & on appercevoit de tems en tems des éclats d'une lumiére plus vive. Le col du matras étoit lumineux dans toute son étendue, sur tout près de l'extrêmité garnie de laiton. Une lumiére semblable à des éclairs qui percent par intervalles une obscurité parfaite, subsista encore quelques minutes après avoir retiré le matras de la barre; & dans cette expérience, ainsi que dans la plupart des autres, dès que j'approchois la main du matras j'étois sûr d'y exciter les mêmes éclats de lumiére.

§ XCIX. Le mercure étant à 24, 23, & 22 pouces, la lumiére diminua successivement; & à 21 pouces il n'en parut plus que dans le col près du métal. Il restoit alors dans le matras un peu moins du $\frac{1}{4}$ de l'air qu'il contenoit naturellement.

§.

§. C. Il résulte de ces expériences dont j'ai rendu un compte détaillé, ignorant si aucun Physicien les a faites; 1°. que toute humidité adhérente à la surface intérieure des vases vuidés d'air, nuit à la production de la lumiére. 2°. Que le degré de vivacité & de continuité de la lumiére dépend du degré d'éxactitude, avec laquelle on a fait sortir l'air des vases. Plus leur intérieur sera raréfié, & plus ils donneront de lumiére.

§. CI. Un globe de verre de 4 pouces de diamétre, terminé par une espèce de col en forme conique, donna les plus singuliers phénomènes. Et le globe & son col devinrent lumineux à une distance de la barre plus grande que celle où le matras avoit commencé de le devenir. La lumiére parut extrêmement vive quand le globe fut près de la barre; le col en particulier sembloit être tout en feu. Et lors que j'approchai le doigt de son extrêmité, il en sortit comme un torrent continu de feu qui se précipita

cipita vers mon doigt, tandis que l'intérieur du col étoit plein d'un feu rougeâtre. Et, quand le globe eut été éloigné de la barre, j'apperçûs, mais dans un degré ſupérieur, les mêmes phénomènes que le matras ſéparé de la barre avoit produit.

§. CII. J'ai encore obſervé qu'un globe de verre d'un pié de diamétre, monté & mû ſur la machine de rotation parallelement au globe qu'on frotte, ſe remplit d'une lumiére beaucoup plus vive & à une plus grande diſtance du corps frotté, que lors qu'on le lui préſente ſimplement. Moins il reſtoit d'air dans ce ſecond globe, plus la lumiére en étoit vive & ſoutenue. Et, lors qu'on y laiſſoit rentrer un peu d'air, les accidents de la lumiére varioient comme dans le matras dont je viens de parler.

Les vaſes vuidés d'air qui renferment un peu de mercure, &

§. CIII. A quelques variétés près, les tubes, globes ou phioles, vuidés d'air, où l'on enferme un peu de mercure pour les rendre lumineux en les agitant, donnent les mêmes phénomènes,

nomènes. Je les ai obſervé dans une phiole d'un verre blanc de Boheme, d'un pié de hauteur ſur 15 lignes de diamétre. Un tube de 18 pouces de longueur courbé en zigzag, & approché par une de ſes extrêmités de la barre, donna un beau phoſphore. Un courant de lumiére s'avança ſucceſſivement du bout voiſin de la barre jusqu'à l'autre bout, & le tube en demeura entiérement rempli.

les baromètres électriques donnent les mêmes phénomènes.

§. CIV. Les différences dans la maniére de conſtruire les baromêtres influent ſur leurs phénomènes à l'approche de la barre. La partie ſupérieure de ceux dont la conſtruction eſt indiquée §. 22. s'eſt toujours remplie de lumiére. Je l'ai quelquefois excitée à plus d'un pié de diſtance de la barre. Mais, ſi après en avoir tout-à-fait approché le baromêtre, on l'en éloigne peu à peu, la vertu électrique de la barre agira encore ſur lui à 4 & 5 piés de diſtance. Le mercure même étant parfaitement tranquille, j'ai encore obſervé des intervalles

lumineux ; & j'étois sûr de les produire, soit en approchant le doigt du tube, soit en tirant une étincelle de la barre. Une bulle d'air introduite dans le haut d'un baromêtre ôta une partie de la vivacité de la lumiére, qui cessa entiérement quand il y fut entré assés d'air pour faire baisser le mercure à 23 pouces.

§. CV. Dans toutes ces expériences, le tube doit être isolé, & présenté de façon que la surface du mercure soit un peu au dessous du niveau de la barre. Qu'un fil de laiton entortillé au haut du tube soit approché de la barre, la lumiére dans le tube croitra en vivacité, & variera dans ses couleurs.

§. CVI. Il ne faut pas omettre que tout baromêtre que l'approche d'un corps électrique a rendu lumineux, l'est aussi devenu par la simple friction de la main ou du métal Entre plusieurs, j'en ai trouvé un dont le mercure agité dans l'obscurité n'a pû lui faire rendre aucune lumiére. Des

tubes

tubes remplis d'un mercure pas assés purifié; d'autres, après avoir servi, remplis de nouveau sans avoir été nétoyés, & sans y avoir fait bouillir le mercure, n'ont produit aucune lumiére, même en les présentant à la barre.

CHAPITRE V.

Des corps électriques par communication.

§. CVII. AVant que d'entrer dans le détail des phénomènes de ce second ordre de corps, il est essentiel d'indiquer quelques précautions ou préparations nécessaires pour les mettre en état de recevoir la vertu électrique. Ils doivent être isolés de tout autre corps non électrique. On les en sépare, soit en les suspendant à des cordons de soye exempts de toute humidité; ou, en les posant sur des gateaux de résine, Précautions nécessaires pour électriser par communication.

ſur des caiſſes pleines de poix, ſur des guéridons de verre ſéchés exactement. Ainſi diſpoſés, ſi on en approche un tube ou un globe fortement électriſés, les corps non électriques contractent l'électricité dans un degré plus ou moins conſidérable ſuivant leur nature.

§. CVIII. Quelques autres diſpoſitions m'ont paru, dans certains cas, & plus commodes & plus efficaces; par exemple, je me ſuis ſervi utilement d'un entonnoir de fer blanc dont l'orifice étoit à peu prés du même diamétre que celui du globe électrique. Cet entonnoir ſe termine par un tuyau auſſi de fer blanc qui ſe peut prolonger de telle longueur & courbure que l'on veut, au moyen d'autres tuyaux faits pour s'emboiter les uns dans les autres par leurs extrémités. Et le bout du dernier doit être percé de deux trous, ou armé de deux anneaux auxquels j'appens une chaine de métal ſervant à porter les corps qu'on veut électriſer. Un

Fig. 2.

cor-

cordon de franges d'argent régne autour du bord de l'entonnoir que je ſuſpens horizontalement, de façon qu'il embraſſe le globe électrique auſſi près qu'il eſt poſſible, ſans riſquer de le toucher.

L'on peut auſſi ſuſpendre horizontalement à des cordons de ſoye une ſimple barre de fer dont un bout réponde perpendiculairement au diamêtre vertical du globe, & en ſoit de quelques lignes plus élevé. Une houpe de franges d'argent attachée à la barre, & trainante ſur le globe, portera l'électricité du globe à la barre, à l'autre bout de laquelle on pourra appendre une chaine, comme dans la précédente diſpoſition.

Les métaux deviennent très électriques.

§. CIX. Tous les corps ne ſont pas capables d'acquerir par communication un égal degré d'électricité. Ceux qui s'électriſent très difficilement, quoique frottés vivement, & à pluſieurs repriſes; les métaux, par exemple, qu'il eſt impoſſible par le frottement de rendre électriques, le deviennent le

plus par communication. Leur vertu ſera d'autant plus forte que leur maſſe ſera plus conſidérable. Et de deux maſſes égales en poids, celle qui aura le plus de ſurface, ſur tout en longueur, ſera ſuſceptible de la plus forte électricité. Cette obſervation eſt importante, en ce qu'elle indique un moyen aiſé d'en rendre les effets plus ſenſibles.

L'humidité ne nuit point à l'électricité par communication.

§. CX. L'humidité qu'on a vû être ſi nuiſible à la production immédiate de la vertu électrique, en favoriſe au contraire la communication. Une corde mouillée la tranſmet bien plus aiſément qu'une corde ſéche. Une perſonne couverte de ſueur deviendra fortement électrique par communication. La fumée, que reſpire un fumeur électriſé, ſe dirigera auſſi vers la main qu'on en approchera.

Phénoménes des fluides électriſés.

§. CXI. Tous les fluides, excepté les huiles, peuvent même acquérir par communication une forte électricité; & les effets qu'elle produit ſur eux ſont aſſés remarquables.

Je

Je pris divers ſiphons de verre & de métal; l'extrêmité de leur plus longue jambe étoit recourbée verticalement, & ſe terminoit en quelques uns, par un tuyau capillaire. Je plongeai la plus courte jambe de chacun de ces ſiphons dans des vaſes remplis de différentes liqueurs; & j'appendis ſucceſſivement ces vaſes à la barre par une chaine de métal. Le globe rendu électrique, j'attirai avec la bouche l'eau du vaſe par le bout du tuyau qui terminoit la longue jambe du ſiphon; à l'inſtant, l'eau forma un jet dont la hauteur & l'amplitude furent plus grandes que quand l'eau n'étoit pas électriſée: Plus l'ouverture par où l'eau s'écouloit étoit petite, & plus le phénomène étoit ſenſible; on l'appercevoit encore quand elle avoit une ligne de diamêtre. Le jet que donna un ſiphon terminé par un tuyau d'un $\frac{1}{5}$ de ligne de diamêtre, ſe diviſa en une infinité de filets, & s'éleva du double de ſa hauteur naturelle; & l'eau qui ne tomboit que goutte à goutte

d'un tuyau capillaire, s'élança, au moment que l'électricité lui fut communiquée, formant un jet de 4 ou 5 pouces de hauteur. Mais, quelque accélération que paroissent avoir acquis les jets électrisés qui sortent d'une ouverture au dessous de $\frac{1}{2}$ lig. de diamêtre, le tems emploié à vuider différens vases, n'a jamais été d'un $\frac{1}{6}$ plus court que quand l'eau étoit dans son état naturel.

Un jet électrisé attire un fil de lin qu'on en approche; & l'eau électrisée communiquera sa vertu à un vase de métal posé sur de la poix, & dans lequel elle tombera.

Le même jet qui, non électrisé, étoit de 4 à 5 pouces, s'élevera, électrisé, jusqu'à plus de 15 pouces, si on présente la main au-dessus; & si on la présente à coté, le jet & le siphon même se dirigeront vers elle & en suivront les mouvemens: Qu'on y présente les deux mains, une de chaque coté; le jet se divisera en une pluye fine dont chaque main attirera

une

une partie. Je l'ai dilaté au point d'éloigner des gouttes à plus de deux piés les unes des autres. Dès qu'on touchoit du doigt la barre, le jet cessoit de s'écarter du siphon; il se replioit même dans le sens opposé, lors que le tuyau par où l'eau s'écouloit étoit fort étroit, & recourbé parallelement à la longue jambe du siphon: Mais, au moment que l'on retiroit le doigt de la barre, le jet se relévoit subitement. Cette expérience faite dans l'obscurité, l'eau paroitra lumineuse.

§. CXII. Parmi les différentes curiosités que renferme le beau cabinet de Mr. G..., il y a un vase de terre doué de la proprieté de laisser passer aisément, à travers ses pores, l'eau dont on le remplit; & de faire germer les graines appliquées sur sa surface plus promptement que semées en terre. J'ai électrisé plusieurs jours de suite, 8 à 9 heures chaque jour, l'eau dont ce vase étoit rempli: Un support de fer blanc à rebords, placé au des-

ſous, la recevoit à meſure qu'elle diſtilloit du vaſe; & la conduiſoit dans un vaſe cylindrique diviſé en parties égales. La quantité d'eau qui s'eſt filtrée dans un tems donné, a été d'un $\frac{1}{5}$ plus grande que de celle qui s'écoule naturellement.

L'électricité n'augmente point l'élévation des liqueurs dans les tuyaux capillaires.

§. CXIII. Ces effets de l'électricité me firent naitre l'idée d'éxaminer ſi elle ne pourroit point faire monter les liqueurs dans les tuyaux capillaires, au deſſus de la hauteur à laquelle elles s'élevent par l'attraction du tube. Je plongeai des tuyaux d'un différent diamêtre dans un vaſe plein d'eau; &, après avoir meſuré éxactement la colomne d'eau ſuſpendue dans les tubes, je tranſmis au vaſe une forte électricité: L'élévation de la liqueur dans les tuyaux capillaires a été la même, que lorſqu'elle n'eſt pas électriſée.

Effets de l'électricité ſur les Etres vivans.

§. CXIV. Les Etres vivans reçoivent aiſément l'électricité; & ſi l'on parvient à la leur donner utilement, il ſera très-facile de la tranſmettre

avec

avec un ſeul globe à pluſieurs malades à la fois, même dans leurs lits. Il ſuffira que les piés des couchettes poſent ſur des gâteaux de réſine; & que divers fils d'archal attachés par une de leurs extrêmités à la barre, atteignent les différens lits.

§. CXV. Un des effets de l'électricité le plus ſenſible eſt l'accélération du pouls. Electriſé, j'ai compté 90, & juſqu'à 96 pulſations dans une minute; &, non électriſé, le nombre n'a jamais paſſé 80. On doit obſerver que les battemens des artéres n'augmentent au point dont je parle, qu'après une électriſation auſſi ſoutenue que vive.

§. CXVI. Ce phénomène & l'accélération des liqueurs qui s'écoulent par divers ſiphons, me rendoient très vraiſemblable ce que l'on m'avoit dit avoir été obſervé à Strasbourg; que le ſang d'une perſonne électriſée, à qui on ouvre la veine, jaillit avec plus de rapidité qu'à l'ordinaire. Cependant comme d'illuſtres Phyſiciens doutoient

toient de la vérité de ce fait, je résolus de le vérifier. Je fis d'abord l'essai sur un pigeon & sur un chien; mais le peu de sang que rendit le pigeon, & les mouvemens violens & convulsifs du chien, ne me permirent aucune observation. Je fus obligé de tenter cette expérience sur des hommes. Mr. *Guiot*, dont la science en chirurgie, & la dextérité à opérer, méritent des éloges distingués, voulut bien m'aider dans ces recherches, de même que dans les autres qui ont eu l'économie animale pour objet.

§. CXVII. Notre premiére expérience se fit sur un homme infirme, & auquel la saignée avoit été ordonnée. Il fut électrisé, & saigné assis, & dans une situation tout-à-fait commode: Non-seulement l'électricité ne parut point accélérer le jet du sang, mais ce jet baissa dès le prémier moment; & soit que l'électricité passat au patient, soit qu'on l'interceptat, le sang continua à couler le long du bras.

Ce phénomène, en contradiction

appa-

apparente avec quelques autres, m'auroit fort ſurpris ; ſi je n'avois ſoupçonné que la peur que pouvoit avoir cauſé au patient un appareil inconnu, & les étincelles vives qu'on tiroit de ſon corps, jointes à la qualité épaiſſe & viſqueuſe de ſon ſang, pouvoient avoir nui à cet eſſai.

§. CXVIII. Un homme de 30 ans, ſain, robuſte, & familiariſé avec le feu électrique, fut mis à ſa place. On le ſaigna aſſis, ayant le bras ſur lequel on opéroit apuyé ; enſorte que, pendant l'expérience, il lui fut très facile d'éviter tout mouvement. Le jet du ſang étoit vif, dilaté, & s'étendoit aſſés loin. Il perdoit ſenſiblement de ſa viteſſe & de ſon amplitude, lors qu'on touchoit le fil d'archal qui tranſmettoit au patient l'électricité ; comme auſſi lorſqu'on éloignoit le doigt du fil d'archal, à l'inſtant, le jet ſe diviſoit, & ſon amplitude augmentoit. Le jet ſe détournoit vers mon doigt, ſi je l'en approchois ; &, en même tems que le ſang paroiſ-

ſoit

ſoit pouſſé avec plus de force, un coup douloureux frappoit le patient à l'endroit de la piquure, & il reſſentoit des picotemens dans tout ſon corps. Cette expérience réitérée ſur la main d'un homme de 40 ans, & de bonne complexion, a donné les mêmes phénomènes.

§. CXIX. Les uns & les autres ont eu pendant quelques jours un engourdiſſement au bras dont on avoit ouvert la veine; & la perſonne de 30 ans qui avoit été ſaignée au bras, s'eſt plainte d'un tremblement de main.

L'électricité augmente la chaleur du corps.

§. CXX. L'électricité augmente le degré de chaleur du corps. Un thermomêtre de Farhenheit qui, mis ſur ma poitrine ou ſous mon aiſſelle, ne pouvoit pas s'élever au-delà de 92 degrés, monta juſqu'à 97 après que j'eus été vivement électriſé.

Elle accélére les tems critiques des femmes.

§. CXXI. Elle m'a auſſi paru très propre pour accélérer le retour périodique des femmes, & en rendre les évacuations plus abondantes. Et ſi quelques Phyſiciens ont vu des exem-

ples

ples du contraire, je ſoupçonne que la peur, ou quelqu'autre obſtacle particulier, aura influé ſur l'expérience.

§. CXXII. Mais un effet de l'électricité qu'il n'eſt pas indifférent de remarquer, c'eſt que l'on apperçoit dans les muſcles d'où l'on tire des étincelles divers mouvemens convulſifs. Je les ai ſouvent obſervé dans les muſcles du carpe & des doigts de la main d'un bras paralytique; &, ſuivant que je tirois l'étincelle des muſcles extenſeurs ou fléchiſſeurs, ces parties, quoi-que privées de ſentiment & de mouvement dès long-tems, ſe mouvoient, à ma volonté, d'une maniére très marquée. Les extrêmités nerveuſes des muſcles, qu'on nomme aponevroſe, & tendon, m'ont paru donner les étincelles les plus fortes & les plus douloureuſes.

Les muſcles d'où l'on tire des étincelles ſont agités de mouvemens convulſifs.

J'omets à deſſein divers autres faits; ſoit parce que répétés ils n'ont pas eu un ſuccès conſtant; ſoit parce qu'ils m'ont paru dépendre de cauſes étrangéres à l'électricité: Quelques-

ques-uns même, de l'imagination plus ou moins forte des personnes qui se sont prêtées à ces expériences.

Effets de l'électricité sur les végetaux.

§. CXXIII. Les végétaux acquiérent aussi par communication une forte électricité. L'extrémité des feuilles & des pétales d'une plante rend une lumiére bleuâtre: Le doigt en tire des étincelles vives, & qui causent un frémissement dans chaque feuille ou pétale. Présenté au dessus d'une fleur inclinée, il la redresse; &, quand l'électricité est très forte, elle paroit se ranimer.

Elle hâte les progrès de la végétation.

§. CXXIV. La facilité du fluide électrique à se répandre dans toute la substance des plantes, m'engagea d'examiner s'il étoit utile ou nuisible aux progrès de la végétation.

Une partie du mois d'Avril, & tout le mois de Mai, furent emploiés à électriser réguliérement une ou deux heures, chaque jour, diverses plantes; entr'autres, un giroflier jaune ou violier placé dans une caisse pleine de terre. J'avois soin de les exposer en

plein

plein air au moment que l'opération cessoit. Toutes ces plantes augmentérent considérablement en tige & en branches ; & en particulier le giroflier fit de très beaux jets & fleurit. Cependant les progrès de ces plantes électrisées, comparés à ceux d'autres plantes de même âge, crues dans des vases pleins de la même terre &c. ne me parurent pas assés considérables pour oser en conclure que la matiére de l'électricité étoit capable d'accélérer la végétation.

§. CXXV. J'étois dans le dessein de répéter ces expériences, lors que j'appris que des myrtes électrisés à Edimbourg pendant quelques jours avoient poussé des jets de trois pouces de longueur, dans une saison où les autres arbres de cette espèce ne bourgeonnoient point encore.

Peu de tems après, Mr. l'Abbé *Nollet* me fit part de quelques expériences très curieuses qu'il avoit faites sur de la graine de moutarde. Une égale quantité semée dans deux vases de

métal égaux, pleins de la même terre, exposés au même soleil, & dont l'un étoit électrisé 5, 6 à 7 heures par jour, avoit végété d'une maniére fort différente. La graine électrisée avoit levé plus vite, & avoit fait constamment plus de progrès; ensorte que le 8e. jour elle avoit poussé des tiges de 15 à 16 lignes de hauteur, tandis que les plus longues tiges du peu de la semence non électrisée qui avoit germé n'excédoient pas 3 ou 4 lignes. Ces succès m'encouragérent à de nouvelles recherches.

§. CXXVI. Je pris divers oignons de jonquille, de jacinthe, & de narcisse posés sur des caraffes pleines d'eau. La plûpart avoient déja poussé des racines & des feuilles; quelques-uns même avoient des boutons à fleur assés avancés. Après avoir mesuré la longueur des racines, des tiges, & des feuilles de ces oignons; je mis les caraffes sur des gateaux de résine; &, au moyen de plusieurs fils d'archal qui, partans de la barre, alloient plon-

ger

ger dans l'eau de chaque caraffe, j'établis une communication entre la barre & les oignons.

Depuis le 18 jusqu'au 30 Décembre, excepté le 24 & le 25, j'électrisai de cette maniére plusieurs oignons 8 à 9 heures chaque jour; &, pendant toute cette opération, un thermomêtre de Mr. de Reaumur fut, dans mon cabinet, entre le 8me & le 10me degré au-dessus de la congélation.

La différence du progrès des oignons électrisés, comparé à celui d'autres oignons de même espèce également avancés & situés & traités de même à l'électrisation près, a été très sensible. Les oignons électrisés ont plus augmenté en feuilles, & en tige; leurs feuilles se sont étendues davantage; & leurs fleurs se sont épanouïes plus promptement.

§. CXXVII. Cette expérience en me confirmant celles de Mr. l'Abbé Nollet & d'Edimbourg, m'apprit aussi que

L'électricité augmente la transpiration des plantes.

que l'électricité augmente la transpiration des plantes.

J'appliquai ces mêmes oignons sur l'orifice des caraffes assés exactement pour que l'eau ne pût pas s'en évaporer. Un petit tube de 2 lignes de diamêtre, au travers duquel passoit le fil d'archal, conservoit la communication de l'air extérieur avec l'eau. Je pesai à une balance fort juste celles de ces caraffes que je me proposois d'électriser, & celles qui ne devoient pas l'être.

Toutes les caraffes électrisées se trouvérent avoir proportionnellement perdu de leurs poids plus que celles qui ne l'avoient pas été. De deux caraffes chargées chacune d'un oignon de narcisse également avancés, l'une qui avoit pesé 20 onces 5 gros 45 grains, 9 jours après pesoit encore 20 onces 4 gros & 60 grains: Celle-ci n'avoit point été électrisée: Celle qui l'avoit été, & qui avant l'expérience s'étoit trouvée peser 20 onces
&

& 2 gros, ſe trouva reduite après à 19 onces 6 gros 56 grains.

§. CXXVIII. De la ſemence de creſſon, & de moutarde, appliquée le 26 Décembre à la ſurface extérieure de ce vaſe de terre poreuſe dont j'ai parlé au § 112, a germé plus promptement ſur ce vaſe électriſé, que lorſqu'il ne l'eſt pas. A la fin du 2d. jour d'une électricité de 8 à 9 heures chaque jour, pluſieurs germes de moutarde avoient pouſſé. Et, ſans électricité, à peine le 4me. jour en parut-il quelques-uns. Les tiges des germes électriſés s'élevérent, & leurs deux prémiéres petites feuilles s'épanouïrent auſſi beaucoup plus promptement.

Prompte végétation de graines appliquées à la ſurface extérieure d'un vaſe électriſé.

§. CXXIX. Par le moien de cordes de chanvre mouillées, de chaînes de métal, ou de l'union non interrompue de tel nombre de perſonnes qu'on voudra, on peut communiquer une forte électricité, quelques détours que puiſſent faire les cordes, chaines &c., juſqu'à une diſtance dont on n'a pu encore fixer les bornes.

L'électricité ſe tranſmet à des diſtances prodigieuſes.

Elle se meût plus rapidement que le son.

§. CXXX. La rapidité avec laquelle se meut la matiére électrique est telle que toutes mes expériences pour tâcher de la déterminer ne m'ont rien appris, sinon qu'elle est encore infiniment plus prompte que le son. J'arrêtai à la barre le bout d'une chaine de métal d'environ 1050 piés de longueur ; après différens détours l'autre bout, auquel étoit appendu une plaque de métal, étoit conduit au-dessus d'un guéridon couvert de parcelles de feuilles d'or. Pour intercepter la matiére électrique, une personne touchoit le bout de la chaine contigu à la barre qu'on électrisoit ; & lors qu'à un signal convenu elle la lâcha, il fut impossible d'observer aucun intervalle de cet instant à celui où les fragmens de feuilles d'or furent agités.

Elle fait sonner une espèce de carillon.

§. CXXXI. Cette facilité de porter si rapidement l'électricité où l'on veut, & à plusieurs corps à la fois, a produit une grande variété de phénomènes plus amusans qu'instructifs

sur

ſur la cauſe de l'électricité. Je n'en rapporterai qu'un ſeul dont je n'ai fait que varier la diſpoſition. Je pris 5 timbres de pendules de ſons différens. J'en ſuſpendis 4 dans les intervalles de 4 petits piliers de bois plantés à diſtances égales ſur les bords de la ſurface d'un petit diſque auſſi de bois. Les 4 timbres communiquoient enſemble par un fil de laiton qui, paſſant d'un pilier à l'autre, en faiſoit le tour; & auquel les timbres étoient ſuſpendus. Un cordon de ſoye tenoit le 5e. timbre ſuſpendu au milieu des 4 autres. Tous cinq étoient horizontalement paralelles au diſque. Entre le 5e. & chacun des 4 autres je ſuſpendis, à un fil de ſoye, une balle de cuivre, de façon que chacune de ces 4 balles ſe trouvoit diſtante de 4 lignes de chacun des 2 timbres entre leſquels elle étoit ſuſpendue. Une chaine, appendue à la barre que j'électriſois, ayant porté l'électricité au fil de laiton qui tenoit les 4 timbres ſuſpendus, les balles à l'inſtant furent Fig. 10.

 attirées

attirées vers eux, repoussées tout de suite contre celui du milieu, & la continuité de cette oscillation fit entendre une espèce de carillon.

Elle se communique à des corps non contigus.

§. CXXXII. La contiguité des corps n'est pas absolument nécessaire à la transmission de l'électricité. Une barre de fer éloignée d'un pié & davantage de celle qu'on électrise contractera une partie de la vertu de la prémiére. Un vent violent excité entr'elles ne pourra même suspendre l'action de la prémiére sur la seconde. Quelques bougies allumées, posées sur des gâteaux de résine & placées en ligne droite entre les deux barres, augmenteront beaucoup l'électricité de la seconde barre. Elles la rendront même sensible à une distance telle que, sans ce secours, la prémiére ne pourra lui transmettre aucune vertu.

Ce phénomène m'étonnoit d'autant plus qu'outre le préjugé que des Physiciens célébres m'avoient donné ; j'avois moi-même éprouvé que la flamme d'une bougie non seulement n'est

point

point attirée, mais que ſon approche ôte même aux corps électriſés leur vertu. J'ai cherché dans quelques expériences la ſolution de cette contradiction apparente.

§. CXXXIII. On ſait que ſi l'on paſſe ſur la barre un fil de lin pendant de chaque côté de 10 à 12 pouces; chaque bout, en s'écartant de l'autre, s'éléve de ſon côté vers la ligne horizontale, à meſure que l'électricité de la barre augmente. Le plus ou le moins de déviation de ces fils eſt un moyen très commode pour juger du degré d'électricité des corps auxquels ils ſont appendus. Ayant préſenté à la barre électriſée une bougie allumée, à l'inſtant ces fils retombérent. Mais la même bougie, ſoit allumée ſoit éteinte, poſée ſur un gâteau de réſine ne fit plus baiſſer ces mêmes fils.

La flamme ne détruit point la vertu électrique.

§. CXXXIV. Cette expérience me fit naitre l'idée d'approcher le tube électriſé d'une bougie allumée poſée ſur un gâteau de réſine. Le tube ne

perdit pas entiérement ſa vertu; & j'obſervai que moins la bougie étoit groſſe & moins auſſi le tube perdoit de ſon électricité. Elle s'affoiblit ſenſiblement quand je le préſentai à du métal mis ſur de la réſine.

§. CXXXV. Après avoir détaché de la barre les franges d'argent trainantes ſur le globe; & la diſtance de la barre au globe étant de 15 lignes; je plaçai au deſſous de la barre, & ſur un gâteau de réſine, une bougie dont la flamme atteignoit la barre. Le globe ayant été vivement frotté je l'arrêtai tout à coup; &, 40 ou 50 ſecondes après, j'aprochai de la barre des morceaux de feuilles d'or; elles furent attirées. Je tirai auſſi de la barre une étincelle, plus foible à la vérité que celles que l'on en tire pendant qu'on électriſe.

La même expérience, réitérée après avoir éloigné la bougie, réuſſit également.

§. CXXXVI. Ayant enſuite réuni les franges à la barre, & la bougie replacée

placée comme dans l'expérience que je viens de rapporter; immédiatement au-dessous de la flamme, je piquai dans la mêche un fil de fer dont le bout s'éloignoit de la barre. Il devint très électrique; en le touchant je fis perdre à la barre beaucoup de sa vertu; & la même expérience réitérée, la bougie étant éteinte, je vis que l'électricité du fil étoit à peine sensisible; & je ne pus, en le touchant, affoiblir la vertu de la barre.

§. CXXXVII. Une bougie allumée placée sur le bout d'une régle de fer, cette régle posée horizontalement sur un gâteau de résine situé de façon que la flamme atteigne presque la barre, on verra la régle attirer & repousser des parcelles de feuilles d'or; ses angles donneront des rayons de lumiére; le doigt en tirera des étincelles. Eteignés la bougie; tous les phénomènes cesseront.

A la place de la bougie, posés verticalement sur la même régle un cylindre de laiton; il ne transmettra

à la

à la régle une électricité sensible que lors qu'il sera plus près de la barre que le bout de la mêche de la bougie.

§. CXXXVIII. Au lieu des bougies qui, comme on l'a vu, servoient à porter l'électricité de la prémiére barre à une seconde, je répétai la même expérience avec des globes de métal suspendus par des fil de soye entre les deux barres. Ils étoient éloignés les uns des autres, & de l'extrêmité des barres, de quelques lignes. Ces globes transmirent a la 2de barre la vertu électrique, mais dans un degré inférieur à celui que lui avoient donné les bougies.

La flamme contracte la vertu électrique.

§. CXXXIX. Pour tenter enfin si la matiére électrique attiroit la flamme, je pris un globe de verre percé d'un trou; je l'emplis à moitié d'alcohol; & j'y introduisis avec la plus courte jambe d'un siphon un fil de laiton, tous deux plongeants dans l'alcohol; après quoi, je les arrêtai aux parois du trou du globe en le fer-

fermant éxactement avec de la cire à cacheter. L'extrêmité de la jambe extérieure du ſiphon avoit une petite courbure conique dirigée du bas en haut; & le bout extérieur du fil de laiton étoit terminé en un crochet par lequel j'appendis à la barre ce globe ainſi préparé. Quand, après l'avoir électriſé, j'en approchai une bougie allumée; la dilatation de l'air intérieur, opérée par la chaleur, fit jaillir l'alcohol; ce jet, allumé par la bougie, attiroit un fil de lin, & étoit lui-même fortement attiré par ma main.

§. CXL. La flamme d'une bougie poſée ſur la barre vivement électriſée s'inclinoit auſſi vers mon doigt, de quelque côté que je le préſentaſſe.

§. CXLI. Loin que la chaleur nuiſe à la communication de l'électricité, elle m'a paru y aider. Une verge de fer rougie, dépoſée ſur la barre, s'eſt fortement électriſée; &, placée entre les deux barres ſur un ſupport qui poſoit ſur un gâteau de réſine, elle a tranſmis à la ſeconde une

La chaleur ne nuit point à l'électricité par communication.

une vertu beaucoup plus ſenſible que lors qu'elle étoit refroidie.

Maniére de rendre ſenſible l'électricité de la perſonne qui frotte.

§. CXLII. On a ſouvent demandé d'où vient que la perſonne qui frotte le globe ne s'électriſe point: La raiſon en eſt ſimple, & fondée ſur l'expérience conſtante que tout corps, qui communique avec d'autres corps non électriques, leur tranſmet d'abord ſon électricité. Au lieu de placer ſur le plancher la perſonne qui frotte le globe, ſi vous la poſés ſur de la poix, & qu'elle y ſoit iſolée ou ſéparée de tous corps non électriques, à l'inſtant elle le deviendra; quoiqu'à un point médiocre: mais, ce qu'on n'eut pas deviné, c'eſt que ſa vertu augmentera juſqu'à lui faire allumer l'eſprit de vin, ſi quelcun touche la barre ou le globe. En poſant ſur la poix la perſonne qui frotte le globe, & celle qui touche la barre; l'une & l'autre deviennent électriques; &, dans cette expérience, ſi l'une arrête le doigt à quelque diſtance du viſage de l'autre, un bruit aſſés ſemblable au bourdonnement d'une

ne grosse mouche se fait entendre à 12 ou 15 piés de distance. L'aproche de deux personnes, électrisées par deux globes différens, produit le même bruit

§. CXLIII. La personne qui frottoit le globe étant debout sur de la poix, j'essaiai si le différent genre des corps que je présenterois à la barre n'en feroit point varier les phénomènes. Je passai un cordon de soye dans une poulie fixée au plancher perpendiculairement à la barre; je suspendis successivement divers corps à ce cordon; & je les descendis sur la barre. Les corps électriques par eux-même n'augmentérent point l'électricité de la personne. Les corps non électriques l'augmentérent à proportion de leurs masses; & elle ne fut jamais plus forte que lors que ces mêmes corps communiquérent au plancher.

Quoique les expériences qui vont terminer ce chapitre semblent apartenir aux phénomènes de la lumiére, leur dépendance immédiate de celles

que

que je viens de raporter m'obligent de les placer ici.

Observations fur la lumiére que l'approche de la barre fait sortir du globe.

§. CXLIV. On a vu §. 46, chap. 3. qu'un torrent de lumiére passe incessamment du globe dans la barre. Cette observation me fit naitre l'idée de réitérer dans un lieu obscur les expériences que je viens de décrire. La barre suspendue horizontalement vis à vis, & à quelques lignes de distance du globe; je me servis du cordon de soye passé sur la poulie fixée au plancher, pour descendre sur la barre des corps de différente nature, & de différente grosseur. Aucun corps naturellement électrique ne put augmenter l'émanation de feu du globe. Mais, plus les corps non électriques avoient de masse, plus cette émanation croissoit en vivacité & en quantité. Enfin l'émanation n'étoit jamais plus considérable que lorsque, apuyé sur le plancher, je touchois du doigt la barre. On entendoit en même tems une espèce de siflement semblable à celui de plusieurs courants d'air qui s'écha-

s'échapent par diverſes ouvertures. Le bruit & la vivacité des rayons diminuoient dès que je retirois la main; & la barre dont la vertu avoit ceſſé par mon attouchement, la reprenoit toute entiére. Plus la barre ſera forte, plus l'expérience ſera ſenſible; & ſi l'on ſe ſert d'une barre dont les bouts ſoient d'inégale épaiſſeur, celui dont la baſe aura le plus d'étendue produira le plus de lumiére & de bruit.

CHAPITRE VI.

Des Corps perméables à la matiére électrique.

§. CXLV. Diverſes expériences m'avoient fait naitre le ſoupçon que la matiére électrique ne pénétre point les corps; mais qu'elle ſe tranſmet en gliſſant ſur leur ſurface. Pour découvrir la vérité ſur ce point, j'imaginai les expériences ſuivantes.

Je formai avec de la poix une eſ- L'électricité ſe

transmet au travers des corps non électriques.

pèce de cerceau de 8 pouces de hauteur & d'un pouce ½ d'épaisseur. Son diamêtre intérieur étoit d'environ 3 pouces ½. Je le plaçai debout, sur des morceaux de poix, dans le milieu d'un bassin large & profond; & je versai dans le bassin une quantité d'eau suffisante pour qu'elle s'élevât à la hauteur de deux pouces ½, en évitant avec soin que la partie du cerceau qui étoit hors de l'eau fut humectée: j'électrisai l'eau en plongeant dedans, à quelques lignes de profondeur & au centre du cerceau, une chaine appendue au tuyau de fer blanc.

Fig. 13.

Si la matiére électrique ne se transmettoit qu'en glissant sur la surface des corps, elle n'auroit dû agir, dans ce cas-ci, que dans l'intérieur du cerceau; la poix étant un obstacle insurmontable à sa propagation. Cependant, non-seulement l'eau de l'intérieur du cerceau, mais aussi celle qui étoit au dehors, & les bords du bassin devinrent fort électriques.

§. CXLVI. J'essaiai la même expérience

rience ſur pluſieurs autres fluides; tous, à l'exception des huiles, produiſirent le même phénomène.

§. CXLVII. Je pris enſuite une barre de fer; &, pour intercepter toute communication par les ſurfaces entre un des bouts de cette barre & l'autre bout, j'enduiſis de poix le milieu de cette barre dans tout ſon pourtour. Cet enduit, exactement appliqué ſur tous les points de ſa ſurface, avoit un pouce $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur ſur 6 pouces d'étendue. Mais cette précaution ne put empêcher que la vertu électrique ne fût auſſi forte dans cette partie de la barre qui étoit audelà de l'enduit, que dans la partie qui étoit entre le globe & la poix: Et il ſortit de l'extrêmité de la barre la plus éloignée du globe des rayons divergens tout auſſi vifs que ſi tous les points de la ſurface de la barre euſſent eu entr'eux une libre communication.

§. CXLVIII. Une perſonne préſente à cette expérience, témoignant quel- La poix arrête le cours de

la matiére électrique. que doute que la poix arrêtât entiérement le cours de l'électricité; j'appliquai au bout de la barre voisin du globe un morceau de poix d'un pouce $\frac{1}{2}$ d'épaisseur & de 7 à 8 pouces de diamêtre; alors, avec quelque vivacité que le globe fut frotté, il ne put transmettre aucune vertu à la barre.

§. CXLIX. Si, à ces expériences, on joint le témoignage des sens qui paroissent nous montrer clairement que les aigrettes des angles d'une barre sortent de son intérieur, la question se trouvera pleinement décidée.

§. CL. Je ne dois cependant pas omettre qu'un illustre Physicien a cru que les aigrettes de lumiére étoient produites par la matiére électrique qui, répandue dans l'air, se porte par des rayons convergens sur le corps électrisé. Pour m'assurer de la direction de cette matiére; entr'autres essais je présentai, à une aigrette spontanée, la fumée qu'exhaloit une bougie qu'on venoit d'éteindre; en prenant

nant garde qu'on n'excitât aucune agitation dans l'air. A l'instant, la fumée s'éloigna horizontalement de la barre, comme s'il fut parti de l'intérieur de la barre un soufle continu.

Quels sont les corps le plus perméables à la matiére électrique.

§. CLI. Après m'être convaincu que la matiére électrique se transmet par l'intérieur des corps, j'essayai de découvrir quels sont ceux que le fluide électrique traverse le plus aisément. Des expériences déja faites par d'autres Physiciens me guidérent. Je pris un vase cylindrique de verre haut de 10 pouces & de 6 à 7 de diamêtre. J'y plaçai un petit guéridon de 6 pouces de hauteur, & dont la tablette avoit 3 pouces de diamêtre. Je couvris cette tablette de parcelles de feuilles d'or; & je mis à différentes reprises sur le vase des plaques de carton, de bois, de verre, de résine, de soufre, d'étain & d'argent; en observant que ces différentes plaques fussent d'égale épaisseur entr'elles; qu'elles s'appliquassent éxactement aux bords du vase; & qu'elles le débordassent de tous cô-

tés. Quelle que fut la ſubſtance de la plaque dont le vaſe étoit couvert, la vertu électrique qui émanoit d'une boule de verre, ſuſpendue par une chaine au tuyau de fer blanc, attiroit & diſperſoit les fragments de feuilles d'or. Dans ces différentes opérations j'obſervai que la boule de verre fut toujours à égale diſtance des plaques.

§. CLII. L'action de la matiére électrique au travers du ſoufre & de la réſine me ſurprit extrêmement ; & j'apportai une attention d'autant plus grande à ce phénomène, qu'il ſe trouvoit être en oppoſition avec toutes mes précédentes obſervations. Il s'eſt trouvé que, lorſque l'épaiſſeur des plaques de réſine & de ſoufre n'excéde pas 2 ou 3 lignes, la matiére électrique paſſe & agit au travers ; mais qu'une plus grande épaiſſeur en arrête entiérement le paſſage; c'eſt-à-dire que les parcelles d'or ne ſont plus agitées. La cire d'Eſpagne m'a paru la tranſmettre plus aiſément

que

que la résine ou que le soufre. Ces feuilles d'or étoient vivement agitées au travers d'une planche de sapin de 3 pouces d'épaisseur, & de différentes masses de métal beaucoup plus épaisses.

§. CLIII. On peut faire les mêmes essais au moyen d'une seconde barre de fer suspendue horizontalement à celle qu'on électrise à 7 ou 8 pouces de distance, & en ligne droite avec elle. Cette seconde barre contracte, ainsi que nous avons vû, une partie de la vertu de la prémiére. Si l'on suspend successivement, à des cordons de soye, des plaques de diverses substances entre les deux barres; on verra que le métal augmentera l'électricité de la seconde barre: Que le bois, le carton ni la toile ne la diminueront point: Que le verre l'affoiblira; quoi-qu'à la vérité tous les verres ne produisent pas le même effet: Et qu'enfin la poix & le soufre arrêteront entiérement les émanations électriques de la prémiére barre à la seconde.

§. CLIV. Je versai ensuite successivement dans une soucoupe de verre de l'eau, du vin, du mercure, de l'huile; & cette soucoupe avec la liqueur qu'elle contenoit, étant posée sur le même vase de verre qui m'avoit servi dans les précédens essais, la matiére électrique agita les corps légers au travers de l'eau, du vin & du mercure: mais elle ne pût se faire jour au travers de l'huile.

§. CLV. Si, au lieu de poser ces plaques de bois, de métal &c. sur un vase de verre; on en couvre successivement une boëte cylindrique de bois, ou de carton, de même hauteur & diamêtre que le vase de verre; toutes choses étant disposées comme dans l'expérience rapportée; on observera que, lorsque la plaque qui couvrira la boëte sera de verre ou de poix, les parcelles d'or seront attirées & dispersées sur le fond de la boëte; & que, lorsque la boëte sera couverte de métal, de bois ou de carton, ces mêmes parcelles resteront immobiles.

§.

§. CLVI. J'ai eſſaié ſi des diſques de carton, de bois, de fer blanc, percés de pluſieurs trous, & poſés ſur la boëte de bois ou de carton, donneroient paſſage à la matiére électrique; mais elle n'a pu agir au travers ſur des parcelles de feuilles d'or, quoique quelques-uns des trous euſſent plus d'un pouce de diamêtre.

§. CLVII. Pluſieurs Phyſiciens ont éprouvé avant moi qu'un globe enduit intérieurement de cire d'Eſpagne ſe remplit de lumiére, lors qu'après en avoir pompé l'air on le frotte avec la main tandis qu'il tourne rapidement ſur ſon axe. Mais ce qu'il y a de plus ſingulier, & qui me paroit avoir un raport immédiat avec la queſtion que nous examinons, c'eſt que ſi l'on regarde dans l'intérieur du globe par un endroit non enduit & réſervé à deſſein, la main appliquée au globe paroit comme peinte ſur la ſurface intérieure & concave; à peu près comme ſi la cire étoit tranſparente & la main lumineuſe.

Phénoménes des vaſes de verre enduits intérieurement de cire d'Eſpagne, de ſoufre.

§. CLVIII. Une bouteille cylindrique de 10 pouces de longueur ſur 4 de diamêtre, enduite dans l'intérieur d'une couche de ſoufre aſſés épaiſſe pour ne donner aucun paſſage à la lumiére, & tournée rapidement ſur ſon axe, me rendit à peu près le même phénomène.

Maniére d'enduire de ſoufre un globe de verre.

§. CLIX. L'opération d'enduire de ſoufre la ſurface intérieure des bouteilles ou globes eſt aiſée. Après l'avoir pulvériſé, tamiſé & introduit dans le vaſe qu'on en veut enduire, on n'aura qu'à faire lentement tourner le vaſe ſur ſon axe au-deſſus d'un braſier ardent; &, quand la chaleur aura fondu & fixé le ſoufre aux parois intérieures, il faudra, en continuant d'agiter le vaſe ſur ſon axe, diminuer le feu peu à peu, & le faire ainſi réfroidir lentement; car, ſi on le retiroit tout à coup, l'enduit s'écailleroit & ſe détacheroit par petites parties. Il rend une bouteille plus électrique qu'elle n'eſt naturellement; & en général les vaſes de verre enduits au-dedans de cire d'Eſpagne, de

de poix &c., m'ont paru conſerver la vertu électrique plus long tems que les vaſes dont la ſurface intérieure n'eſt couverte d'aucun enduit.

CHAPITRE VII.

Examen de l'Expérience nommée La commotion.

§. CLX. LEs phénomènes de cette Expérience ſont ſi différens, & ils paroiſſent en quelque ſorte ſi opposés à ceux de la communication de l'électricité, que j'ai cru devoir les examiner ſéparément.

Mr. *Muſchenbroek* a, le prémier, éprouvé la commotion. Il avoit ſubſtitué un canon de fuſil à la barre ordinaire; du bout le plus éloigné du globe pendoit un fil de laiton; ce fil plongeoit dans l'eau dont un vaſe de verre étoit à moitié rempli; & le culot de ce vaſe poſoit ſur la paume de l'une de ſes mains. De l'autre il tira une

Maniére de faire l'expérience de la commotion.

une étincelle du canon; & à l'inſtant il reſſentit dans les deux bras, dans la poitrine & en général dans tout ſon corps une ſecouſſe telle qu'il crut être dans un grand péril.

La commotion violente que reſſentit Mr. *Muſchenbroek* n'a pas arrêté la curioſité des Phyſiciens ſur cette étrange expérience. Je l'ai étudiée avec ſoin; & je vai rapporter ce que m'ont produit les différentes façons d'opérer que j'y ai employées.

Obſervations ſur cette expérience.

§. CLXI. Il faut d'abord obſerver que la main ſoit appliquée au vaſe au deſſous du niveau de la ſurface de la liqueur qu'il contient; que la ſurface extérieure du vaſe au-deſſus du niveau de la liqueur ſoit exactement nette & ſéche; & que le verre & la porcelaine ſont les ſeules matiéres propres au vaſe qui doit ſervir à cette expérience. La porcelaine m'a paru rendre la commotion moins forte que le verre.

Le fluide électrique paſ-

§. CLXII. En eſſayant la commotion avec divers vaſes de porcelaine, je

je vis sortir de quelques endroits de leur surface extérieure des foibles rayons d'une lumiére bleuâtre, que l'approche du doigt réunissoit en un trait de feu assés vif. Soupçonnant que cette lumiére étoit causée par quelque fente qui laissoit passer la matiére électrique; & le grand jour ne m'en découvrant aucune; j'appliquai ces vases à un trou fait dans le volet d'une chambre obscure: Les rayons du soleil qui donnoient dans ce trou me firent découvrir des félures si délicates qu'elles ne donnoient passage ni aux liqueurs ni même à l'air. Je m'en assurai à l'aide de ma pompe. Ces vases ainsi félés ne donnent que peu ou point la commotion.

se au travers des félures de la porcelaine les plus imperceptibles.

§. CLXIII. Le verre, ou la porcelaine le plus minces, m'ont toujours paru donner les phénomènes les plus considérables. Entr'autres essais j'en ai fait plusieurs sur ces bouteilles ovoides qui éclatent en piéces lorsqu'on laisse tomber sur le fond intérieur un fragment de quelque corps qui mord sur

Plus le verre est mince, plus la commotion est forte.

Fig. 14. ſur le verre, quoique ces mêmes bouteilles réſiſtent au choc d'une groſſe balle de plomb. Ces bouteilles, par l'épaiſſeur de leur culot, me parurent très propres à ces expériences; & j'en avois de plus grandes qu'on ne les fait communément. Je remarquai conſtamment que la force de la commotion varioit ſuivant l'épaiſſeur du culot de la bouteille; & que, lorſqu'il étoit épais de 2 à 3 lignes & davantage, le phénomène ceſſoit entiérement; mais alors ſi, au lieu d'appliquer la main au culot de la bouteille, on la touchoit plus près du col; comme ſon épaiſſeur diminue du culot au col, on reſſentoit la commotion.

La partie du corps qui communique au vaſe influe ſur l'expérience.

§. CLXIV. Quelle que ſoit la partie du corps qui communique au vaſe on éprouvera la commotion; mais moins forte ſi on touche le vaſe légérement & dans un petit nombre de points. Elle ſera auſſi plus foible ſi le vaſe repoſe ſur les parties du corps qui ont le plus de graiſſe. Celles dans leſquelles le ſens du tact eſt le plus délicat

licat m'ont paru rendre la commotion plus forte. Le vase reposant sur la nuque du col d'une personne qui avoit peu d'enbonpoint, tout son corps fut ébranlé au point que je n'osai répéter l'expérience : Le voisinage du cervelet & de la moëlle épiniére augmenta ma circonspection. Pour faire commodément ces essais, je bouchai exactement une fiole, à moitié pleine d'eau, avec du liége au travers duquel passoit un fil de laiton. Le bout supérieur de ce fil recourbé servoit à appendre la fiole à la barre; & l'autre bout, plongeant dans l'eau, y portoit l'électricité.

§. CLXV. L'eau n'est pas seule propre à l'expérience de la commotion. Elle réussit & avec divers autres fluides, & avec les solides capables d'être pulvérisés au point de s'appliquer exactement à la surface du vase & du fil de laiton. Le mercure rend la commotion très forte. De la régle générale que je viens de poser, doivent être exceptées les huiles & les ma-

L'eau n'est pas la seule substance capable de produire la commotion.

matiéres ſulphureuſes & réſineuſes : Avec quelqu'exactitude qu'on les pulvériſe, elles ne produiſent d'autres phénomènes ſinon que les étincelles que le doigt tire de la barre ſont un peu plus douloureuſes qu'à l'ordinaire; que leur couleur eſt plus rougeâtre; & que l'odeur de ſoufre qu'elles exhalent eſt plus forte.

L'eau gelée produit la commotion.

§. CLXVI. Ayant expoſé à un grand froid un vaſe à moitié plein d'eau dans laquelle plongeoit un fil de laiton, je tentai l'expérience avec cette eau entiérement gelée. La ſecouſſe fut violente; & le vaſe ſe remplit comme à l'ordinaire d'un feu rougeâtre tirant ſur le violet.

La commotion ne hâte point la fonte de la glace.

Curieux de ſavoir ſi ce feu ſeroit capable de fondre la glace; & pour m'aſſurer que la chaleur de la main n'y co-opéreroit point; je fis repoſer le culot du vaſe ſur un plat d'argent poſé ſur un guéridon; &, au moyen d'un cordon de ſoye attaché à une chaine appendue à la barre, j'approchai 30 ou 40 fois de ſuite la chaine

ne du plat. Quoique cette opération produisît sur le vase à peu près les mêmes effets que lorsqu'une personne, tenant le vase d'une main, de l'autre tire une étincelle de la barre ; il ne parut point que ces secousses consécutives eussent hâté la fonte de la glace.

La commotion ne causa aucune variation à un thermomêtre d'esprit de vin mis dans l'eau du vase.

Phénomènes de l'eau chaude employée à l'expérience de la commotion.

§. CLXVII. Pour éviter à un paralytique, sur lequel j'ai fait quelques essais dont je rendrai compte, le contact d'un vase froid dans l'expérience de la commotion, je la lui fis éprouver avec de l'eau chaude. D'abord, à l'approche de sa main, on apperçut des éclats subits de lumiére partans de tous côtés du vase. Ensuite, la commotion fut très forte, & la lumiére qui accompagne la secousse plus vive & plus continue que lorsque l'eau est froide. Et, après l'expérience, des éclats de lumiére paroissoient encore d'eux-mêmes dans le vase :

Le fil de laiton étant même séparé du vase, l'approche de la main, surtout vers le goulot, les ressuscitoit.

Effets inouïs de l'eau bouillante.

§. CLXVIII Je substituai à l'eau chaude de l'eau bouillante. Des éclats de lumiére très vifs parurent d'eux mêmes avant qu'on approchât la main du vase: Ils devinrent encore plus vifs & plus nombreux quand on y appliqua la main: Et au moment que la personne, qui le touchoit d'une main, de l'autre tira une étincelle de la barre, le feu dont le vase se remplit parut tout à coup d'une vivacité inexprimable. La secousse fut prodigieuse; & au même instant un morceau orbiculaire du vase de 2 lignes $\frac{1}{2}$ de diamêtre fut lancé contre le mur qui en étoit à 5 piés de distance. Le morceau en fut emporté sans félure au vase.

L'étonnante vivacité d'un feu qu'on ne peut mieux comparer qu'à celui de la foudre; ce phénomène inouï d'un vase percé par l'action de l'électricité; la terrible commotion qu'avoit ressentie

la

la perſonne qui tira l'étincelle; tout cela avoit imprimé dans les ſpectateurs une terreur qui ne nous permit ni à eux ni à moi même d'en expoſer aucun à une ſeconde épreuve.

Pour la réitérer avec moins de riſque, le vaſe fut poſé ſur un plat d'argent duquel j'approchai bruſquement une chaine électriſée. Je l'ai auſſi tentée pendant que l'eau bouilloit au feu d'une lampe d'eſprit de vin ſituée ſur le plat, & au-deſſous du vaſe appendu à la barre. Les éclats de lumiére furent les mêmes; & l'effet en fut tel que divers vaſes éclatérent.

§. CLXIX. Pour m'aſſurer de l'effet que produiroit la commotion ſur divers animaux; après avoir ôté à pluſieurs les poils ou les plumes de la poitrine & du ſommet de la tête, j'en liai les uns au vaſe, les autres ſur un guéridon, de façon cependant que le culot du vaſe poſoit ſur la poitrine de l'animal, & le dos ſur le guéridon. Au moyen d'un fil de ſoye j'approchai de ſa tête une chaine de métal ap-

Effets terribles de la commotion ſur les animaux.

 pen-

pendue à la barre. Quelques-uns de ces animaux furent tués au même inſtant du coup qui les frappoit ; il y en eut qui y ſurvécurent pluſieurs minutes ; d'autres parurent très incommodés : & je ne doute pas qu'en faiſant attention aux divers moyens que j'ai indiqués, ſoit pour augmenter l'électricité de la barre, ſoit pour rendre la commotion plus forte, on ne parvint à donner la mort aux animaux les plus robuſtes.

Il n'eſt pas néceſſaire pour reſſentir la commotion de toucher le vaſe, ni d'approcher le doigt immédiatement de la barre.

§. CLXX. Le contact du vaſe & de la main, & l'approche immédiate du doigt vers la barre ne ſont pas eſſentiels à la production de ce phénomène. Il réuſſit également ſi l'on tient d'une main une régle de métal ſur laquelle poſe le vaſe ; & que, de l'autre, on approche de la barre une verge de fer. Qu'une perſonne, communiquant à la régle, préſente une cuilliére pleine d'eſprit de vin au bout du fil de laiton qui eſt hors du vaſe ; à l'inſtant la liqueur s'enflammera, & cette perſonne éprouvera une forte ſecouſſe.

§.

§. CLXXI. Tel nombre de perſonnes qu'on voudra, jointes ou immédiatement, ou par des fils de métal intermédiaires, reſſentiront en même tems la commotion; ſi, tandis qu'une d'elles à une des extrêmités ſoutient le vaſe, l'autre, à l'extrêmité oppoſée, tire une étincelle de la barre.

§. CLXXII. Le même vaſe étant appendu à la barre, je diſpoſai au-deſſous un ſeau plein d'eau dans le milieu duquel plongeoit tout le culot du vaſe. Ayant tiré une étincelle de la barre dans le tems que j'avois un doigt dans l'eau du ſeau; j'éprouvai, dans les bras & dans la poitrine, une ſecouſſe du moins auſſi violente que dans toutes les autres expériences. Il eſt indifférent pour le ſuccès que le ſeau poſe ſur la poix, ou que ce ſoit ſur le plancher.

A ce prémier ſeau je joignis pluſieurs autres vaiſſeaux de grandeurs différentes; un ſeul contenoit plus de demi muid d'eau. Je les arrangeai *Fig.* 15.
en forme circulaire; de ſorte que le

dernier ſe trouvoit à portée de la barre. Ils communiquoient par des ſiphons de verre pleins d'eau. La jambe d'un des ſiphons, trop courte pour atteindre la ſurface de l'eau du vaiſſeau dans lequel elle devoit tremper, n'y communiquoit même que par un filet d'eau courante. Je plongeai le doigt dans l'eau du vaiſſeau le plus éloigné de celui où trempoit le vaſe; &, en portant l'autre main à la barre, la ſecouſſe que je reſſentis fut tout auſſi violente que la précédente.

Je préférai des ſiphons d'une matiére électrique par elle-même, afin d'ôter tout ſoupçon que l'électricité ſe fut propagée par une autre ſubſtance que par l'eau.

§. CLXXIII. J'ai auſſi entortillé l'extrêmité d'une chaine de laiton au bas du col d'un matras, en obſervant que cet entortillement ſe trouvât un ou deux pouces au-deſſous du niveau de l'eau; l'excédent de cette chaine avoit au moins 10 toiſes de longueur. Ayant appendu le matras à la barre, je fis

faire

faire à la chaine le tour de mon appartement, en la laissant communiquer indistinctement à toute sorte de corps non électriques ; &, en ayant ramené le bout que je tenois d'une main, de l'autre je tirai de la barre une étincelle qui me fit éprouver une commotion tout aussi violente que si j'avois communiqué immédiatement au matras.

§. CLXXIV. Voici une autre disposition dont il n'est pas indifférent de rapporter les phénomènes. Je liai la boule d un matras verticalement du col au culot avec une chaine de laiton qui se croisoit au culot à angles droits, & dont le bout prolongé de quelques piés étoit pendant. Le matras étant à l'ordinaire appendu à la barre, une personne appliqua la paume de la main à son culot ; & une autre tenoit le bout prolongé de la chaine. Alors, si celle qui tenoit la chaine tiroit une étincelle de la barre, elle éprouvoit seule la commotion: Et si, au contraire, l'étincelle

Disposition par laquelle la personne qui soutient le vase ne ressent point la commotion.

celle étoit excitée par la personne qui soutenoit le vase, le phénomène n'avoit lieu que sur elle seule.

Les vases pleins d'eau électrisée conservent long-tems leur vertu.

§. CLXXV. Les vases qui servent à ces expériences conservent leur vertu électrique long-tems après avoir été séparés de la barre, moyennant que le fil de laiton & la partie du vase supérieure au niveau de l'eau demeurent isolés. Une aigrette se montre encore pendant quelques momens à l'extrêmité du fil de laiton; si, même au bout de plusieurs heures, une personne prenoit un de ces vases dans une main & qu'il approchât ensuite l'autre main du fil de laiton, il éprouveroit une forte commotion. Et, dans l'obscurité, le vase alors rendroit un éclat subit de lumiére; & l'eau agitée dans le vase deviendroit aussi lumineuse.

Il passe une portion du fluide électrique du vase dans la

§. CLXXVI. On a vu que les corps qu'on veut électriser par communication doivent poser sur des corps électriques par eux-mêmes. L'expérience de la commotion fait exception à cette

cette régle; car quelque nature de corps que touchent & les personnes qui y participent, & la chaine, & les seaux pleins d'eau qui y servent; le coup n'en est ni moins prompt, ni moins violent. Pour découvrir si le fluide électrique s'écoule du vase dans la personne qui le soutient, je la plaçai sur de la poix; elle attira un fil de lin & rendit des étincelles, plus foibles à la vérité que si elle eut été électrisée immédiatement par la barre. Si cette même personne présente la main à la barre, le coup qu'elle ressent est moins violent que lorsqu'elle pose sur le plancher. main qui le soutient.

§. CLXXVII. En présentant la main dans l'obscurité à 2 ou 3 lignes de distance du vase, j'eus une nouvelle preuve que la matiére électrique s'écoule du vase dans la main qui le soutient: Un grand nombre de rayons de feu passoient sans interruption du vase dans ma main; & j'eus le même phénomène en touchant un plat d'argent posé sur un gâteau de rési-

 ne,

ne, & à 2 ou 3 lignes de distance du vase.

Commotion éprouvée quoiqu'aucun corps ne touche le vase.

§. CLXXVIII. Le contact du vase & de quelque corps non électrique n'est pas même nécessaire pour éprouver la commotion. Présentés d'une main le plat à 2 lignes au-dessous du vase, & approchés l'autre main de la barre, vous ressentirés une secousse assés forte.

Différentes maniéres de produire la commotion.

§. CLXXIX. Je n'ai pas connoissance que jusqu'ici on ait produit la commotion autrement qu'en portant l'électricité à l'eau par un fil de laiton qui y plonge; Cependant la recherche des causes de cet étrange phénomène m'a fait découvrir divers autres moyens tout aussi simples. Je posai sur la barre un vase de verre bien sec au dehors, & plein d'eau. D'abord j'essayai inutilement de tirer, d'une main, une étincelle de la barre; tandis que de l'autre j'empoignois le vase. Mais ensuite ayant quitté le vase, & plongé un doigt dans l'eau; à l'instant que j'approchai l'autre main de

de la barre, il en partit une étincelle qui me fit ressentir une violente secousse dans les bras &c.

§. CLXXX. On peut aussi donner la commotion sans le secours d'aucun fluide. Une chaine de métal plongeant au milieu d'un vase cylindrique de verre d'un pié de hauteur sur 18 lignes de diamêtre; le vase placé verticalement sur une soucoupe d'argent posant sur un gâteau de résine; lorsque d'une main j'embrassois le vase au niveau de la chaine, l'étincelle que je tirois de la barre avec l'autre main me donnoit une assez forte commotion. Dans les mêmes circonstances, divers autres vases de verre me l'ont fait éprouver.

§. CLXXXI. La chaine atteignant le fond d'une cloche qui n'avoit point de bouton & d'un verre fort mince; si cette cloche, ainsi renversée, pose sur la paume de la main; l'étincelle que l'on tire de la barre fait ressentir en diverses parties du corps un coup assés violent.

§.

§. CLXXXII. La ſimple approche du doigt, de ces vaſes, a ſouvent produit un éclat ſubit de lumiére accompagné d'un bruit ſi ſec que le vaſe paroiſſoit avoir éclaté; & le doigt étoit frappé d'un coup douloureux, qui différoit de celui qu'on éprouve dans l'expérience de la commotion en ce qu'il n'affectoit que la partie du doigt préſentée au vaſe. La même expérience a fait fendre des vaſes d'un verre fort mince.

§. CLXXXIII. Si l'on veut même éprouver la commotion ſans le concours des vaſes de verre ni des fluides; on n'a qu'à coucher un miroir en équilibre ſur la barre, le tain en deſſous; appuyer le doigt ſur cette partie de la glace qui porte immédiatement ſur la barre; & préſenter l'autre main à la barre; la ſecouſſe qu'on reſſentira ne ſera pas moindre que par la précédente diſpoſition: &, dans l'obſcurité, on appercevra divers rayons de lumiére ſe replier des bords du miroir vers le doigt qui ſemble les attirer.

La

La glace se parsémera de taches lumineuses; &, avec l'étincelle, on verra partir en zigzag & de dessous le doigt, comme d'un centre, plusieurs traits d'une lumiére très vive.

§. CLXXXIV. Cette expérience réitérée n'a pas toujours également réussi. Soupçonnant que l'électricité se communiquoit au doigt, je mis entre la barre & le miroir un carreau de vitre; le doigt appuyé même sur le tain du miroir, je ressentis la commotion quand, de l'autre main, je fis sortir une étincelle de la barre. Le miroir ôté, j'appliquai le doigt sur le carreau de vitre; &, au départ de l'étincelle, j'éprouvai une assés forte secousse dans les bras &c.

§. CLXXXV. Pour intercepter toute communication de l'électricité de la barre au doigt, si ce n'est au travers du verre, j'introduisis le doigt dans un vase d'un verre fort mince; & ayant placé le vase à angle droit sur la barre, de maniére que l'extrêmité du doigt portât sur elle, je ressen-

tis la commotion au moment que j'en tirai une étincelle.

CLXXXVI. Je mis aussi la main & une partie du bras dans différens vases de verre profonds ; observant toujours que la main ou le doigt appuyât sur la barre. Je n'éprouvai aucune commotion avec des vases de cristal d'Angleterre, de plus d'une ligne d'épaisseur : Elle fut assés forte avec des vases plus minces, tels que des tubes cylindriques de 20 pouces de profondeur sur 4 pouces de diamêtre. Le peu d'épaisseur de ces tubes ne me les a jusqu'ici fait employer qu'à cet essai.

JOUR-

JOURNAL

DE QUELQUES

EXPERIENCES

FAITES SUR UN PARALYTIQUE.

§. CLXXXVII. Quelques obſervations me firent naître l'idée de tenter quel effet l'électricité produiroit ſur un paralytique ; & j'avoue que la curioſité de vérifier certains faits eut autant de part à mes premiers eſſais, que l'eſpérance de ſa guériſon.

Etat du paralytique, & en particulier de ſa main.

Le 26. Decembre 1747. le nommé Nogués, maitre Serrurier, âgé de 52 ans & d'une complexion aſſés délicate, vint chez moi. Paralytique du bras droit, il y avoit perdu tout ſentiment. Le poignet étoit fléchi vers le côté interne des deux os de l'avant bras ; il étoit pendant & ſans mouvement. Le pouce, le doigt index, l'auriculaire

re

re étoient comme colés les uns aux autres & fléchis vers la paume de la main. Il restoit au médius & à l'aunulaire un foible mouvement. Le malade levoit & baissoit le bras, mais avec peine; & l'avant bras ne pouvoit ni se fléchir ni s'étendre.

Il boitoit aussi du côté droit, & ne marchoit qu'à l'aide d'une canne.

Effets de la commotion.

§. CLXXXVIII. Je commençai par lui donner la commotion: j'attachai sa main paralytique au vase, & je lui fis de l'autre main tirer l'étincelle. Au lieu des secousses ordinaires qu'on éprouve en différentes parties du corps, il ne ressentit qu'un coup violent à l'épaule droite suivi de picotemens dans tout le bras. L'expérience réiterée rendit les mêmes phénomènes. Nogues croyoit que Mr. *Guiot*, *qui étoit présent, le frappoit sur l'épaule au moment que l'étincelle éclatoit; & je ne pus le détromper, qu'en lui faisant répéter l'expérience Mr. *Guiot* placé vis-à-vis de lui.

§. CLXXXIX.

* Voy. pag. 76. §. CXVI.

§. CLXXXIX. Je lui fis ensuite appliquer la main saine au vase; &, au moyen d'un cordon de soye, j'approchai brusquement de la main paralytique une chaine appendue à la barre. Le coup à l'épaule droite fut alors accompagné d'une secousse au bras sain & à la poitrine.

§. CXC. Lui ayant fait dépouiller l'avant-bras, nous le trouvâmes livide, flétri & desséché. Les veines qui rampent sous la peau étoient variqueuses. L'atrophie * s'étendoit à la main, excepté que les doigts étoient enflés. L'avant bras se trouve livide & desséché.

§. CXCI. Je plaçai le malade, le bras nud, sur de la poix; &, l'ayant fait vivement électriser, j'approchai le doigt des muscles qui couvrent les os de l'avant-bras. Non-seulement les étincelles que j'excitai furent très vives, mais nous observâmes des mouvements convulsifs & très pressés dans le muscle dont on les tiroit; & le poignet ou carpe, & les doigts étoient diversement agités. Mouvements convulsifs des muscles dont on tire des étincelles.

* *Maigreur de la partie causée par un manque de nourriture.*

Ainſi ce poignet & ces doigts, privés de tout mouvement volontaire, ſe mouvoient à mon gré ſelon le muſcle auquel je préſentois le doigt. Ce phénomène méritoit ſans doute le plus ſérieux examen.

§. CXCII. Je me mis à la place du paralytique; & Mr. *Guiot*, en préſentant le doigt à mon bras, cauſa dans mes muſcles & dans les parties ſolides les mêmes mouvements que nous avions obſervés dans le paralytique. J'étendois ou je fléchiſſois le carpe & les doigts ſelon la nature du muſcle d'où partoit l'étincelle, ſans qu'il fut en mon pouvoir d'en arrêter les mouvements.

J'ai éprouvé dans la ſuite que, malgré les efforts d'une perſonne placée de même que moi ſur de la poix, les étincelles tirées, par exemple, des muſcles extenſeurs ou abducteurs, ou du long fléchiſſeur du pouce, m'obligeoient d'écarter ou d'approcher le pouce de la paume de la main, ou d'en fléchir la troiſiéme phalange.

§.

§. CXCIII. La ſeule différence de Noguès à moi, c'eſt que je ſentois la piquure des étincelles qui ne faiſoient ſur lui aucune impreſſion.

§. CXCIV. Après ces prémiers eſſais, j'interrogeai Noguès ſur l'origine de ſa paralyſie. Il me dit qu'en 1733 à la fin du mois de Juin, forgeant une barre de fer, un coup porté à faux l'avoit jetté à la renverſe ſans connoiſſance & ſans mouvement. Que, demeuré muet & paralytique de tout le côté droit, les bains d'Aix en Savoye, où il fut conduit à la fin de la même année, lui avoient rendu la voix & le ſentiment à la cuiſſe & à la jambe droite ſur laquelle il avoit commencé dès lors à ſe ſoutenir. Que les mêmes bains, l'année ſuivante, avoient diminué ſa difficulté de marcher; & l'avoient mis en état de lever le bras droit & de faire quelques légers mouvements des doigts médius & annulaire: mais que, depuis ſon accident, il n'avoit jamais pu remuer l'avant-bras, le carpe, le pou- Origine de la paralyſie de Noguès.

ce & les doigts index & auriculaire.

§. CXCV. Ces détails non-seulement m'ont été confirmés par Mr. *Cramer* le Pére célébre Docteur en Médecine; & par Mr. *Laurent* maitre Chirurgien, qui avoient été appellés au secours de Noguès; mais ils m'ont encore appris que les vésicatoires, les ventouses scarifiées & divers autres remédes en usage dans les attaques d'apoplexie n'avoient pû le réveiller, & qu'il ne reprit la connoissance que plusieurs jours après son accident.

Les essais dont je viens de rendre compte étoient trop intéressans pour ne pas les répéter. J'assignai le paralytique au lendemain; & je lui recommandai de remarquer attentivement toutes les sensations extraordinaires qu'il éprouveroit, sur-tout au bras malade.

Etat du malade la nuit qui suivit mes prémiéres opérations.

§. CXCVI. Le 27. il m'apprit que, pendant plus d'une heure, il avoit senti de la chaleur au bras; &, à diverses reprises, des picotemens assés forts

forts pour interrompre son sommeil.

§. CXCVII. Je réïtérai sur l'avant-bras les opérations du jour précédent, & comme le poignet étoit tout-à-fait fléchi vers le côté interne des os de l'avant bras, que trois doigts étoient sans mouvement, & que les autres ne s'étendoient que foiblement, je résolus d'opérer pendant quelques jours sur les muscles extenseurs du carpe & des doigts.

§. CXCVIII. J'observerai une fois pour toutes que, pour tirer les étincelles, je me servois d'une verge de fer dont le bout, que je présentois au muscle, étoit terminé par une espèce de tête ronde de 14 à 15 lignes de diamêtre. Après divers essais, la forme sphérique m'a paru exciter les plus vives étincelles, & produire dans les muscles les plus fortes secousses. Avant & après l'expérience, j'avois soin de faire frotter, étendue sur un brasier, la partie sur laquelle j'opérois.

Moyen de produire les plus fortes étincelles.

§. CXCIX. Les 27, 28, 29, 30, &

On tire des étin-

eelles des muscles extenseurs du carpe & des doigts,& du long fléchisseur du pouce.

31, pendant une heure & demie chaque jour, je secouai le radial externe, le cubital externe, l'extenseur commun des doigts, l'extenseur propre de l'index, & les extenseurs & le long fléchisseur du pouce. Noguès éprouva de plus, & chaque jour 3 ou 4 fois, la commotion.

Prémiers progrès.

§. CC. La crainte de me faire illusion sur un commencement de succès me fit souhaiter que Mr. *Guiot* suivît ces opérations: l'avant-bras lui parût comme à moi moins livide; l'enflure des doigts diminuée; & il trouva que le carpe commençoit à s'étendre. Ces observations me déterminérent à continuer mes opérations.

Le bras paralytique reprend du sentiment.

§. CCI. Le 3. Janvier l'avant-bras & la main avoient repris quelque sentiment: le malade sentoit l'ardeur du feu sur lequel on le frottoit. Il sentoit aussi, mais foiblement, la piquure des étincelles.

§. CCII. Le 4. les doigts médius & annulaire se mouvoient avec moins de difficulté: le carpe & l'index avoient aussi

aussi quelque mouvement. La maigreur de l'avant-bras paroissoit diminuer.

J'en mesurai la circonférence un pouce au-dessous de l'articulation du bras avec l'avant-bras : Elle étoit de six pouces dix lig. Grosseur de l'avant bras.

§. CCIII. Le 8. Noguès se plaignit que les 2 ou 3 derniéres nuits il avoit senti à plusieurs reprises des frémissements & des picotements au bras droit, & que son sommeil n'avoit pas été tranquille.

§. CCIV. Les secousses réitérées données aux muscles dont j'ai parlé §. CXCIX, paroissant dissiper la couleur livide & la maigreur de l'avant-bras, je voulus tenter les mêmes opérations sur les muscles fléchisseurs du carpe & des doigts, sur le palmaire long, sur les pronateurs du radius & sur le long supinateur ; & je vis l'atrophie se dissiper successivement, & l'avant-bras reprendre sa couleur naturelle. Secousses données aux fléchisseurs du carpe & des doigts.

§. CCV. Le 10. Mr. *Guiot* examina l'avant-bras & la main : leur

couleur, leur embonpoint, & les mouvements que le carpe & les doigts avoient acquis l'étonnérent. Et, pour avoir une suite exacte des progrès, je le priai de mettre par écrit l'état où il avoit trouvé le malade. Voici le résultat qu'il me laissa de son examen.

Prémier rapport de Mr. Guiot.

§. CCVI. *J'ai trouvé que l'avant-bras paralytique avoit repris beaucoup d'embonpoint. Le malade étendoit mieux les doigts médius & annulaire. Il pouvoit aussi étendre le carpe & le doigt index; mais le petit doigt & le pouce ne pouvoient pas s'étendre. Cet état marque une grande diminution du mal; puisque, dix jours auparavant, l'avant-bras étoit fort maigre, & que le poignet ni le doigt index ne pouvoient pas s'étendre, & que le médius & l'annulaire s'étendoient plus foiblement.*

On se borne aux opérations sur les muscles propres du pou-

§. CCVII. Le froid des jours suivants me parut trop âpre pour dépouiller l'avant-bras: je me bornai à secouer les muscles propres du pouce, le thénar, l'hypothénar, l'antithénar,

le

le long fléchisseur & les extenseurs. La gêne & l'inaction de ces muscles pendant 15. années avoient fait relâcher les extenseurs, & causé la contraction des abducteurs & des fléchisseurs. Aussi les progrès de cette opération furent-ils lents ; & je ne dois ma constance à les suivre qu'à l'encouragement que m'avoient donné mes prémiers succès.

ce à cause du froid.

§. CCVIII. Le 15. Nogués commença de fléchir à sa volonté la 3e. phalange du pouce. Ce succès de l'électricité sur le long fléchisseur du pouce est un de ceux qui m'a le plus flatté.

Nogués fléchit la 3e. phalange du pouce.

§. CCIX. Le 17. le pouce put s'étendre, se séparer de l'index de 3 ou 4 lignes & s'en rapprocher. Non seulement je continuai de tirer de fréquentes étincelles des muscles propres au pouce ; mais aussi j'en tirai des interosseux, de l'extenseur propre de l'index, de l'extenseur & de l'abducteur du petit doigt, & des tendons que le sublime & le profond envoient à l'index. La promptitude de

Il étend le pouce, & il l'écarte & le rapproche de l'index.

ce doigt, & surtout de la 3e. phalange, à se fléchir dès que Noguès cessoit de faire un effort de volonté pour l'étendre ne permettoit pas de douter que ces tendons n'eussent perdu de leur souplesse naturelle. Je les attaquai; &, malgré l'aponevrose palmaire & les muscles sous lesquels ils traversent la paume de la main, je les secouai vivement, comme me le prouvérent les oscillations pressées de l'index.

Effets de la commotion donnée avec de l'eau chaude.

§. CCX. Un rhume survenu à mon malade, m'ayant fait craindre pour lui le contact d'un vase froid, je remplis d'eau chaude celui que j'employois à lui donner la commotion. Les phénomènes que produisit cette expérience sont rapportés au §. CLVII.

§. CCXI. J'appris le lendemain qu'il avoit senti de la chaleur au bras droit plus longtems qu'à l'ordinaire; que les picotements y avoient été plus fréquens; & qu'il avoit assés bien reposé la nuit.

Avec de l'eau

§. CCXII. Cela m'engagea à ten-

tenter la commotion avec de l'eau bouillante. J'esperois qu'étant plus forte, ses effets seroient aussi plus salutaires.

bouil-lante.

Elle fut si rude que Noguès, jusques-là empressé à s'y offrir, effrayé & tremblant se jetta sur un siége. Un coup violent, disoit-il, l'avoit frappé en diverses parties du corps; & il lui en restoit une vive douleur dans les bras & dans les reins. Je l'exhortai à aller se mettre au lit.

§. CCXIII. Peut-être passa-t-il une nuit plus tranquille que moi. La vivacité inexprimable de ce feu qui remplit le vase; ce fragment de verre lancé contre le mur; la consternation & les douleurs qu'avoit ressenties Noguès; tout cela me tenoit dans une grande inquiétude sur les suites de cette expérience. Heureusement j'en fus délivré dès le lendemain matin; on m'apprit que non-seulement mon paralytique s'étoit levé, mais qu'il se rendroit chés moi à l'heure marquée.

§.

§. CCXIV. Il avoit été inquiet toute la nuit. Outre les picotements ordinaires, il avoit senti & sentoit encore, lorsqu'il toussoit, des douleurs dans les reins & dans le bras droit; il ne pouvoit se tenir debout sans avoir mal aux reins; enfin il lui étoit survenu une assés forte diarrhée. Dans cet état je crus devoir suspendre la commotion.

Maniére d'opérer sans exposer le malade au froid.

§. CCXV. Pour le garantir du froid pendant que j'opérois sur lui, il me vint en pensée de me mettre à sa place sur de la poix; & de présenter la verge de fer au bras tandis qu'on le frotteroit sur un brasier. L'événement répondit à mon attente. La contraction des muscles & les mouvements des os furent les mêmes que lors que le malade étoit placé sur de la poix. Cette nouvelle façon de sécouer les muscles m'engagea à reprendre les opérations que le froid m'avoit fait suspendre.

J'indique cette méthode à cause de la facilité qu'elle donne à opérer

sur

ſur des malades couchés dans leur lit, & pendant qu'on les frotte.

§. CCXVI. Le 22. les muſcles extenſeurs du carpe & des doigts & ceux qui ſervent aux mouvements de pronation & de ſupination s'étoient beaucoup fortifiés. Noguès tournoit la main du côté externe des deux os de l'avant-bras, enſorte qu'elle faiſoit avec eux un angle obtus; il tournoit auſſi la main en dehors & en dedans à ſa volonté.

Divers mouvements de la main malade.

§. CCXVII. Le 24. Mr. Guiot revint voir le malade; & voici la deſcription qu'il dreſſa de ſon état.

Second rapport de Mr. *Guiot*.

Le carpe & tous les doigts, excepté le pouce, s'étendent parfaitement; le pouce a beaucoup gagné pour les mouvements d'abduction, d'adduction & de fléxion. La derniére phalange de l'index & le pouce ne peuvent encore s'étendre parfaitement; les mouvements du bras & de l'avant-bras ſe font mieux, le malade approche ſa main du chapeau.

§. CCXVIII. La ceſſation de la diarrhée m'enhardit à redonner la com-

Le malade reſſent la

commotion en diverses parties du corps.

commotion au paralytique, mais je n'osai le faire qu'avec l'eau froide. La secousse ne se fit plus sentir uniquement à l'épaule droite; mais, comme aux personnes saines, en différentes parties du corps. Et dès lors elle a toujours produit le même effet.

La commotion cause la diarrhée.

§. CCXIX. Cet essai, quoi-qu'avec l'eau froide, ne laissa pas de provoquer la diarrhée; & jusqu'au 24. Février, il l'a constamment excitée.

Noguès peut ôter son chapeau.

§. CCXX. Le 26. Noguès empoigna de la main droite & enleva de dessus ma table une bouteille pleine d'eau du poids d'environ 2 livres; il l'inclina ensuite en dehors & en dedans; le même jour, & pour la prémiére fois, il ôta son chapeau: mais, après l'avoir levé de dessus sa tête, il eut de la peine à le soutenir; le pouce & la troisiéme phalange de l'index n'ayant pas acquis encore assés de souplesse.

§. CCXXI. Le 28. Il prit sur la table & porta à sa bouche un verre plein.

§.

§. CCXXII. Le 1er. Fevrier, le tems s'étant radouci, je crus que je pouvois commencer à opérer sur les muscles qui couvrent l'os du bras. Je fis découdre depuis l'épaule jusqu'au bas la manche de l'habit de Noguès; elle se refermoit par des rubans cousus des deux côtés. Une flanelle, dont on enveloppoit le bras par dessus l'habit, empêchoit le froid de pénétrer par l'ouverture qu'on avoit faite. Nous trouvâmes le bras livide & d'une extrême maigreur; il y avoit un grand enfoncement entre le biceps & le brachial interne. Les trois muscles extenseurs du coude, nommés communément le triceps, paroissoient à peine. Le deltoïde étoit très petit & point figuré. La circonférence du bras au-dessous du deltoïde étoit d'environ 7 pouces $\frac{1}{2}$: celle de l'avant-bras, prise au même endroit qu'elle l'avoit été le 5 Janvier, étoit de 9 pouces 3 lignes. Entre les muscles qui couvrent l'os du bras le deltoïde & les fléchisseurs du coude, savoir le biceps & le bra-

Etat des muscles qui couvrent l'os du bras, & commencement d'opération sur ces muscles.

brachial interne furent ceux auxquels je m'attachai principalement.

Le bras prend des chairs ; de la couleur & de la force.

§. CCXXIII. J'eus la ſatisfaction de voir le bras reprendre de jour en jour de la couleur & des chairs. Le 9 Février l'enfoncement entre le biceps & le brachial interne ſe trouva preſque rempli. Le biceps & le deltoïde avoient ſenſiblement groſſi. Le bras avoit acquis de nouvelles forces. Nogués enleva de terre un ſac du poids de huit livres, & il le balança pendant quelques moments. Il ſouleva un marteau peſant deux livres, & en frappa quelques coups ſur une table.

Les étincelles électriques enflent les veines & gonflent les muſcles.

§. CCXXIV. Je vérifiai ſur le bras ce que j'avois déja obſervé, que les veines des parties ſur leſquelles on opére enflent, & que leurs muſcles ſe gonflent & ſe durciſſent à meſure que les étincelles deviennent plus vives & plus preſſées.

Le 10 & les jours ſuivans j'opérai plus longtems qu'à l'ordinaire ſur les muſcles dont l'os du bras eſt couvert ; & je ſecouai vivement le triceps.

§. CCXXV.

§. CCXXV. Quand on présentoit la verge de fer au condyle interne, le paralytique sentoit une vive douleur; soit à cause de l'aponevrose qui s'y rencontre, soit parce que le carpe se fléchissoit brusquement. On sait que les muscles qui servent à faire le mouvement de fléxion du poignet sont attachés au condyle interne, ou aux environs du même côté.

Etincelles douloureuses tirées du condyle interne.

§. CCXXVI. Cette méthode d'agir sur les muscles m'a paru propre à donner une idée générale de la Myologie. En même tems qu'on indique un muscle, ses oscillations en montrent à l'œil l'usage par l'agitation de la partie solide à laquelle il est attaché. Je ne sai même si, dans quelques cas, ces expériences ne seroient point plus sures que celles qu'on fait en tirant les muscles disséqués d'un cadavre.

Méthode propre aux démonstrations de Myologie.

§. CCXXVII. Le 11. le paralytique, ayant le poignet tourné en dehors, enleva de terre une chaise pesant huit livres; & la balança quelques mo-

moments. Dès ce jour il ne s'est plus servi à table que du bras droit.

Troisiéme rapport de M. *Guiot.*

§. CCXXVIII. Le 12. Mr. *Guiot* fut témoin de mes opérations, & des nouveaux mouvements que Noguès avoit acquis. Il en fit son rapport en ces termes.

Le bras qui, dix jours auparavant, étoit fort maigre & flétri depuis le coude jusqu'à l'épaule, a repris beaucoup d'enbonpoint : Les muscles ont grossi & sont plus fermes. Tous les muscles de l'avant-bras & de la main ont aussi considérablement grossi. Le doigt index s'étend dans toute sa longueur: le pouce s'étend mieux, mais pas encore parfaitement; le malade peut tirer son chapeau & le remettre; il empoigne & balance une chaise du poids de huit livres; il a aussi levé de terre & balance un poids de huit livres.

L'électricité dissipe les engelures.

§. CCXXIX. Le même jour, Noguès nous apprit que, depuis son accident, cet hyver étoit le prémier où il n'eut point eu d'engelures à la main malade. Cela nous rappella que ses doigts

doigts étoient enflés quand nous visitames son bras pour la prémiére fois.

§. CCXXX. Le 17. un jeune homme âgé de 20 ans, s'étant mis sur la poix, il s'éleva dans les endroits d'où l'on tira des étincelles des espéces de tumeurs, entourrées d'une petite rougeur, comme s'il eut été piqué par des guépes ou par des cousins. Le frottement ne dissipa point ces ampoulles qui subsistérent plusieurs heures. Cette personne est la seule qui m'ait rendu ce phénomène; mais j'ai souvent apperçû de petites espèces de pustules de la grosseur d'un grain de navette qui s'évanouissoient d'elles même, & tomboient en écailles, laissant sur la peau une impression semblable à celle d'une légére brulure.

Les étincelles électriques font élever des pustules sur la peau.

§. CCXXXI. Le 19. Noguès prit de la main droite une boule de 4 pouces de diamétre, & la jetta en faisant le mouvement d'extension du poignet.

Mouvements nouveaux qu'acquiérent le bras & la main.

§. CCXXXII. Le 20., par le seul mouvement de l'articulation du car-

pe avec le radius, il prit par un bout & leva de terre un bâton de 3 piés & quelques pouces de longueur, pesant plus de deux livres. Il éleva aussi à la hauteur de cinq à six piés un poids de sept à huit livres attaché à une corde qui passoit sur une poulie fixée au plancher.

§. CCXXXIII. Le 23. après avoit levé le bâton & de la même maniére, il fit, en le tenant toûjours par un bout, les mouvements de pronation & de supination du carpe. Le bras presqu'étendu, il soutint quelques moments ce bâton dans une situation verticale, & il le mit sur l'épaule droite.

Douleur survenue au muscle adducteur & aux abaisseurs du bras.

§. CCXXXIV. Le 24. il se plaignit que, depuis quelques jours, il sentoit de la douleur au grand pectoral & aux muscles qui servent à abaisser le bras. Je jugeai que cette douleur venoit de ce que ces muscles ne se prétoient pas assés aux mouvements dont le deltoïde étoit devenu capable; & je résolus, dès que le tems le permettroit,

troit, d'exciter dans tous les muſcles qui meuvent l'os du bras les mêmes mouvements convulſifs que j'avois excité dans le deltoïde.

§. CCXXXV. Le 28. Noguès éleva, à la hauteur de plus de 7 piés, un poids de 16 livres attaché à une corde paſſant ſur une poulie fixée au plancher. Et, par le mouvement d'extenſion du poignet, il jetta avec facilité pluſieurs fois de ſuite une boule. Je meſurai le bras au même endroit que je l'avois deja fait, ſa circonférence étoit de plus de 9. pouces.

§. CCXXXVI. Le 29. Mr. *Guiot* mit par écrit l'état où il avoit trouvé Noguès.

L'embonpoint du bras a beaucoup augmenté, les mouvements du bras, de l'avant-bras, du carpe & des doigts ſe font avec plus de facilité & de force. J'ai vu le malade empoigner une boule de 4 à 5 pouces de diamêtre, & la jetter, en étendant le carpe, à pluſieurs pas de diſtance. Il a auſſi élevé par le moyen d'une poulie, en em-

Quatriéme rapport de Monſr. *Guiot*.

 poi-

poignant une corde où on avoit mis un bâton transversalement, un poids de 18 livres: Enfin je l'ai vu empoigner un bâton fort gros & une barre de fer, & lever l'un & l'autre en les tenant par le bout. Il faisoit aussi, en les tenant par un bout, les mouvements de pronation & de supination.

Interruption des opérations à cause du froid.

§. CCXXXVII. Un vent de Nord ayant amené, avec beaucoup de neige, un froid très vif; & mes occupations me laissant d'ailleurs trop peu de tems, je fus obligé, non-seulement de renoncer à mon dessein de secouer les muscles moteurs du bras, mais même à toute opération. Et je conseillai à Noguès, dont la main malade étoit depuis 15 ans enveloppée d'un double gand fourré, de ne pas trop l'exposer à l'air, & de s'en servir rarement. Je craignois les effets que le rallentissement du mouvement du sang & la suppression de la transpiration, causée par le froid, ont coutume de produire.

Une suspension

§. CCXXXVIII. Le 12. Mars Noguès

guès revint chés moi. Il ne me parut pas que la cessation de mes opérations sut lui eut diminué la facilité qu'il avoit acquise de mouvoir le bras & la main en divers sens. Il frappoit même des coups d'un marteau pesant trois livres & demie plus aisément qu'il n'avoit encore fait. d'opérations pendant douze jours n'arrête pas les progrès de la cure.

Tel est l'état actuel du malade. Et comme l'expérience nous apprend que plus on exerce les organes, & plus ils prennent de nourriture & deviennent robustes par l'abondance avec laquelle le sang & les esprits animaux s'y portent; il est à espérer que la chaleur de l'été & un fréquent usage du bras qui a été paralytique en fortifieront encore les muscles, & les rendront plus charnus.

FIN.

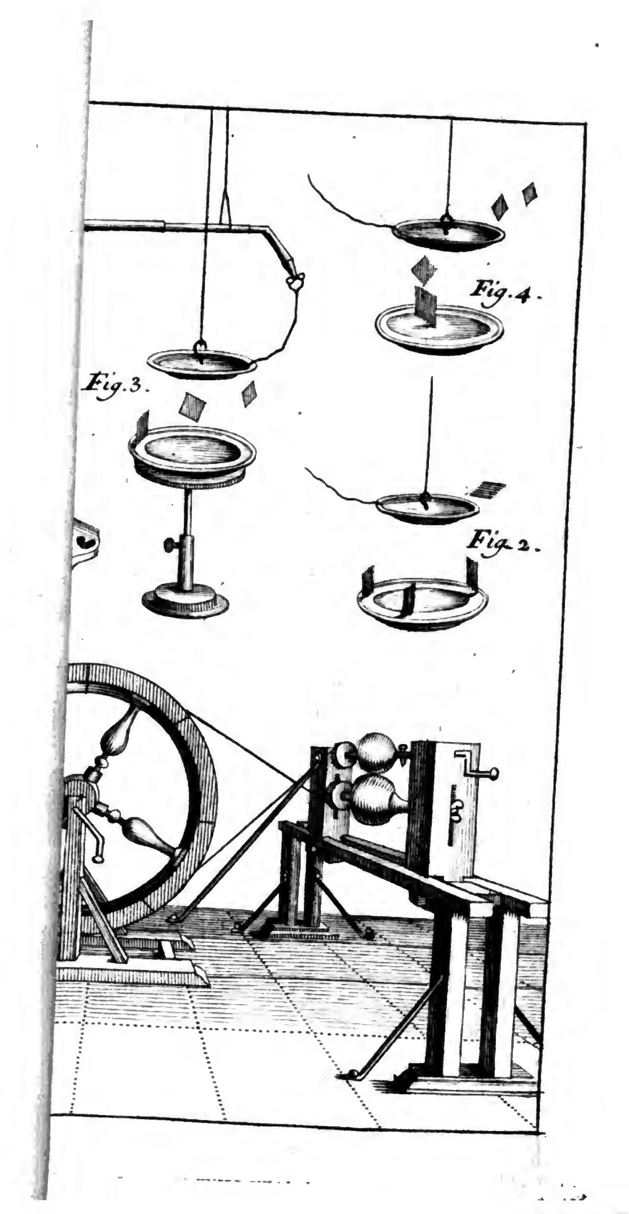
NB. *On ne sera peut être pas faché de savoir que l'origine de la paralysie de Noguès, & ses suites jusqu'au moment où j'ai commencé d'opérer, sont*

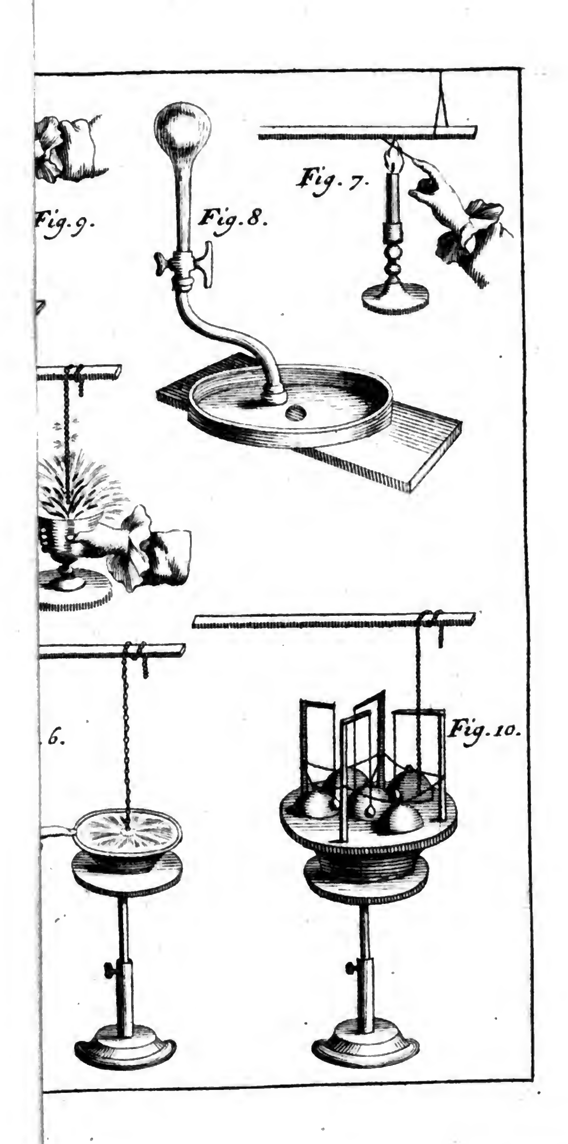
 par-

parfaitement constatées. Le Médecin & le Chirurgien qui le virent après son accident sont pleins de vie; & c'est d'eux que je tiens les détails que j'ai rapportés. Le malade n'a point été perdu de vue; il demeure encore dans la même maison qu'il occupoit lors qu'il fut atteint de paralysie. Quant au cours de mes opérations, non seulement Mr. Guiot a bien voulu les suivre exactement, mais aussi Mrs. les Professeurs de Philosophie, plusieurs membres de la faculté de Médecine & de Chirurgie, & diverses autres personnes en ont été fréquemment les témoins.

eaumur, depuis le 27. … 1748.

…mi… … h.	Jours		entre 6 & 7 h. du matin.		…e midi … 1 h.
…rés			degrés		…egrés
$\frac{1}{2}$	Fevrier	5	0		
		6	$\overline{1}$		
		7	$\overline{2}$		
		8	$\overline{2}$	$\frac{1}{2}$	
$\overline{\frac{1}{2}}$		9	$\overline{2}$		$\frac{1}{2}$
		10		$\overline{\frac{1}{2}}$	
		11	$\overline{1}$		
		12	$\overline{3}$	$\frac{1}{2}$	
		13		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}$		14	0		
		15	$\overline{2}$		
		16	$\overline{3}$		$\frac{1}{2}$
		17	$\overline{2}$	$\frac{1}{2}$	
		18	$\overline{3}$		$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}$		19	$\overline{1}$	$\frac{1}{2}$	
$\frac{1}{2}$		20	$\overline{2}$		
$\frac{1}{2}$		21	$\overline{2}$		
$\frac{1}{2}$		22	$\overline{3}$		
		23	$\overline{2}$		
		24	$\overline{1}$		


Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 2.


Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
6.
Fig. 10.

CONJECTURES
SUR LA CAUSE
DE
L'ELECTRICITÉ.

CHAPITRE PREMIER.

Hypothese sur l'électricité. Des corps plus ou moins électriques par eux-même. Phénomènes de l'attraction & de la répulsion.

§. 1. IL est peu de matiéres de physique plus difficiles à expliquer que celle de l'électricité. Sa nature & ses causes sont si cachées, ses effets si nombreux & si variés, qu'il n'est pas surprenant que les hypothéses les plus probables

ſoient encore éloignées d'expliquer é-xactement tous les phénomènes. Ce qui rend cette explication plus diffi-cile, ce ſont les découvertes qu'on ajoute tous les jours, & qu'on ajou-tera peut-être encore pendant long-tems à celles qu'on a faites jusqu'à préſent.

§. 2. Je ne laiſſerai pas cependant de hazarder quelques idées que les ex-périences que j'ai rapportées m'ont fait naitre; non que j'oſe me flatter d'a-voir trouvé le véritable méchaniſme de la nature en ce point; mais il ne peut qu'être utile de conſidérer un objet ſous ces différentes faces. Je m'eſtimerai heureux ſi mes eſſais peuvent aider aux progrès des Phy-ſiciens dans leurs recherches; & ſi la théorie que je vais tenter d'ex-poſer, & dont je tacherai de mon-trer l'accord avec les principaux phé-nomènes de l'électricité, paroit n'être pas deſtituée de vrai-ſemblance.

Hypo-théſe. §. 3. Je ſuppoſe d'abord un fluide très délié, très élaſtique; rempliſſant l'uni-

l'univers, & les pores des corps même les plus denſes; tendant toujours à l'équilibre, ou à remplacer les vuides occaſionnés. Je ſuppoſe encore que la denſité de ce fluide n'eſt pas la même dans tous les corps; qu'il eſt plus rare dans les corps denſes, & plus denſe dans les corps rares; enſorte que les interſtices que laiſſent entr'elles les particules de l'air renferment un fluide plus denſe que ne font, par exemple, les pores du bois ou du métal.

§. 4. C'eſt au moyen d'un pareil fluide que Newton † a eſſayé d'expliquer divers phénomènes, tels que ſont ceux de la lumiére & de la peſanteur. Il eſtimoit à la vérité que ce fluide, par lui-même & ſans avoir beſoin d'aucune préparation, produit les différentes propriétés de la lumiére, de la gravité &c.; au lieu que, dans notre hypothéſe, il n'agit qu'après

† *Voyez* Lettre de Newtou à Boyle Bibl. Raiſonnée T. 35. & les Queſtions 19, 20, &c. qui ſont à la fin de ſon Optique.

près avoir été excité & mis en mouvement par quelqu'opération, telle qu'est le frottement &c. Cette différence dans la maniére d'agir n'empêche pas cependant que ce ne puisse être le même fluide, mais diversement modifié, qui produit ces phénomènes différens : &, si nous lui donnons ici le nom de *fluide électrique*, nous ne prétendons pas pour cela borner ses effets à ceux de l'électricité. *La nature*, dit Mr. de Fontenelle, *est d'une épargne extraordinaire. Cette épargne néanmoins s'accorde avec une magnificence surprenante qui brille dans tout ce qu'elle fait. C'est que la magnificence est dans le dessein, & l'épargne dans l'exécution.*

§. 5. Ces principes admis; on conçoit aisément que, si l'on frotte un tube ou un globe de verre, non-seulement les particules électriques qui occupent les pores de sa surface seront ébranlées; mais encore que les fibres du corps frotté acquerront, en vertu de leur élasticité, un mouvement

de

de vibration pareil à peu près à celui d'une corde pincée dont les plus petites fibres, indépendamment de la vibration totale de la corde, font chacune des vibrations particuliéres; & sont comme autant de points sonores qui répandent le son de toutes parts.

Cause de l'attraction.

§. 6. Les fibres élastiques du verre ne sauroient être ainsi agitées qu'en même tems la matiére de l'électricité ne soit chassée & lancée avec une certaine force hors du globe; & que le fluide électrique répandu dans l'air ne soit poussé & comprimé: Et comme ce fluide apporte de la résistance à sa condensation, la matiére électrique, en s'éloignant par ondulation du globe, devient plus dense & plus élastique jusqu'à certain point; & il se forme autour du corps frotté une atmosphére plus ou moins étendue, dont les couches les plus denses sont vers la circonférence, & diminuent en densité jusqu'au corps électrisé Un corps léger qui se trouveroit au dedans de la couche la plus élastique

seroit

feroit donc pouſſé de celle là à la couche voiſine qui eſt plus foible ; & ainſi de couche en couche juſqu'au globe.

Cauſe de la répulſion.

§. 7. Mais la force avec laquelle la matiére électrique eſt chaſſée hors du corps frotté, étant bien-tôt conſumée par la réſiſtance du fluide des environs ; ce fluide, condenſé au-delà de ſon état naturel, doit, en ſe rétabliſſant, pouſſer à ſon tour la matiére électrique ſortie du globe, & l'obliger à rebrouſſer vers lui. Cette matiére, en retournant vers le globe, ne s'y met pas d'abord en équilibre ; plus elle en approche, plus elle s'y condenſe tout autour ; & le corps léger eſt repouſſé d'une couche plus élaſtique dans une autre qui l'eſt moins juſqu'à l'extérieure ou la moins denſe. Ainſi le fluide électrique eſt autour du corps électriſé dans de perpétuelles oſcillations de dilatation & de contraction, par l'action du fluide qui s'échape de ce corps ; & la réaction du fluide dont l'air abonde. C'eſt

cette

cette action du fluide que la force du frottement exprime des pores du globe, & cette réaction du fluide répandu dans l'air, qui produisent l'attraction & la répulsion.

Différence entre les ondulations sonores & celles du fluide électrique.

§. 8. Il est au reste aisé de voir pourquoi les ondulations du fluide électrique ne se transmettent pas de la même maniére que celles de l'air dans la propagation du son. Les ondulations de l'air, se faisant dans un milieu uniforme ou également dense près de la surface de la terre, doivent nécessairement s'étendre fort loin, & devenir toujours plus foibles depuis le corps sonore à la ronde; au lieu que le fluide électrique lancé hors du corps frotté, en s'en éloignant, se condense par la résistance du même fluide plus dense aux environs, jusqu'à-ce qu'ayant enfin perdu tout son mouvement, le fluide répandu dans l'air l'oblige, en se rétablissant, à retourner vers le globe.

La chaleur & le frotte-

§. 9. Il paroit de là que, quoi-que le fluide électrique réside en plus ou moins

ment mettent en mouvement le fluide électrique.

moins grande quantité dans tous les corps, il ne peut cependant produire un effet sensible s'il n'est ébranlé & mis en mouvement par quelque cause extérieure. La chaleur & le frottement le mettent en action d'une maniére particuliére. Tous ceux qui ont approché d'un corps électrisé ont dû ressentir les frémissements d'une matiére subtile mue autour de ce corps.

La chaleur nuit en certains cas à l'électricité.

§. 10. Mais cette même chaleur qui augmente le ressort des fibres de certains corps, & qui agite vivement le fluide électrique qui réside dans leurs pores & sur leur surface produit, sur d'autres corps, des effets tout-à-fait opposés quand on les frotte ou qu'on les chauffe. Cette chaleur, en les dilatant & en les ramolissant, change leur contexture naturelle; elle affoiblit l'élasticité de leurs fibres; & par conséquent éteint en eux cette facilité qui sert à développer l'électricité.

Pourquoi le frotte-

§. 11. C'est donc par le différent tissu des corps, & par les divers degrés

degrés de densité du fluide électrique qui réside dans leurs pores, qu'il faut expliquer pourquoi une médiocre chaleur ou une légére friction rendent certains corps électriques? Pourquoi d'autres ne le deviennent qu'après avoir été chauffés & frottés avec force? & pourquoi d'autres, quelque vivement que vous les chauffiés ou frottiés, n'acquiérent qu'une foible électricité, où n'en contractent aucune? ment rend certains corps plus électriques que d'autres.

§. 12. Les fluides & les corps mols qui, ayant cédé à une légére impression, ne se rétablissent point ensuite; & qui, par conséquent, sont incapables d'un mouvement oscillatoire ne sauroient, par cela même, être rendus électriques.

§. 13. Si les métaux, les plus denses des corps, ne peuvent être rendus électriques par le frottement ou par la chaleur; c'est que le fluide qui y réside étant fort rare, le frottement ne peut exprimer de leurs pores une quantité suffisante de ce fluide pour former autour d'eux une atmosphére

K sen-

ſenſible. Le tiſſu de leurs fibres, trop engrenées les unes dans les autres, & trop ſerrées pour être ébranlées par le frottement, peut auſſi être un obſtacle à leur électricité.

Pourquoi les corps réſineux ſont-ils plus électriques que d'autres moins denſes & plus élaſtiques ?

§. 14. Les corps réſineux, ſulfureux, doués d'une vertu élaſtique ſupérieure à celle d'autres corps moins denſes & plus élaſtiques qu'eux, doivent être exceptés de la régle que nous avons établie. Je panche à attribuer la grande vertu de ces corps inflammables à la matiére du feu dont ils abondent. Et quand on aura vû, comme je le montrerai, l'analogie intime de cette matiére du feu avec le fluide électrique, il ne paroitra pas ſurprenant que le frottement détache aiſément de ces corps inflammables une quantité conſidérable de ce fluide électrique. Il n'eſt pas même hors de vraiſemblance que la promptitude & la force avec laquelle les matiéres réſineuſes &c. s'électriſent, procédent de la même cauſe qui donne aux ſubſtances huileuſes ou ſulphureuſes

ſes

ſes une plus grande force réfractive pour les rayons de lumiére que n'eſt celle d'autres ſubſtances plus denſes.

Cauſe de la vertu de la main dans le frottement des tubes ou des globes.

§. 15. Si le frottement de la main produit une électricité plus forte que celui des corps inanimés; N'eſt-ce point que le corps humain renferme un principe ſulfureux, inflammable & analogue à la matiére de l'électricité? Ce fluide, exprimé de la main par le frottement, s'unit avec celui qui s'échappe du globe; & en augmente ainſi la quantité. L'on remarque au moins ſur les globes qui ont ſervi quelque tems, & ſur les morceaux de bois expoſés pendant un tems conſidérable à un frottement fréquent, une eſpèce de craſſe inflammable, produite vraiſemblablement en partie par la matiére de la tranſpiration. Et c'eſt par une raiſon ſemblable que quelques Phyſiciens frottent leurs globes avec une étoffe de laine enduite de cire, & imbibée d'huile.

Le verre & la porcelaine

§. 16. Il en eſt des vibrations des fibres d'un corps électriſé, & de celles

conservent long-tems leur électricité.

les du fluide qui réside dans les pores de ce corps ou qui l'environne, comme des oscillations d'un pendule. Elles durent plus ou moins long-tems après que la force qui les a occasionnées a cessé d'agir; & elles ne s'arrêtent que lorsque leur mouvement a été consumé & détruit par la résistance du fluide des environs. C'est pourquoi les matiéres les plus élastiques, telles que le verre & la porcelaine, après le frottement, conservent leur vertu plus long-tems que d'autres corps plus abondans qu'eux en fluide électrique.

Pourquoi l'humidité nuit à l'électricité.

§. 17. La difficulté ou plûtôt l'impossibilité d'électriser par le frottement les corps mouillés ou frottés avec une main humide ne doit pas surprendre. Personne n'ignore que l'humidité affoiblit le ressort des corps; & il est d'ailleurs sensible que les particules d'eau, en s'insinuant dans les pores d'un corps frotté, nuisent aux vibrations de ses fibres; & font ainsi obstacle au mouvement du fluide renfermé dans ses pores.

§. 18.

§. 18. Par la même raiſon, un tems chaud, chargé de vapeurs; un tems de brouillard, de pluye; la reſpiration des ſpectateurs dirigée vers le globe affoibliront la vertu électrique; les particules humides qui voltigent dans l'air ſe raſſemblant & ſe condenſant ſur la ſurface des corps. De plus, un air chargé de vapeurs humides réſiſte, moins fortement qu'un air ſec, au fluide qui s'échappe du corps frotté; il abſorbe même une partie de ce fluide qui, par là, diminue en quantité autour du corps frotté. Cette conjecture eſt fondée ſur les Phénomènes que j'ai rapportés §. CX. & CXI. & qui montrent que l'eau s'électriſe promtement par communication.

§. 19. Les obſervations que j'ai rapportées au §. XXIV. ſont bien éloignées de nous conduire à la ſuppoſition d'une matiére ſubtile, mûe en forme de tourbillon autour de l'axe des corps électriſés. Car, ſi les corps légers étoient agités par une pareille matiére, ils en ſuivroient l'impulſion, & — Le fluide électrique n'eſt point mû en tourbillon autour des corps électriſés.

&

& feroient des révolutions circulaires autour du tube; ce qui eſt contraire à l'expérience. Le frottement du tube peut bien cauſer une émanation ou une ſimple atmoſphére; mais non un *tourbillon* proprement dit. Et, loin que la ſuppoſition d'un tourbillon pût rendre plus facilement les Phénomènes, elle ſerviroit plûtôt à les déguiſer; & cette ſuppoſition les déguiſera encore davantage ſi on y ajoute une analogie avec la ſuſpenſion des planétes à des diſtances déterminées du centre de leur tourbillon; car les planétes ne ſont retenues à ces diſtances déterminées que par l'équilibre de leurs forces centrifuges avec la force de peſanteur, comme il réſulte du calcul aſtronomique, & cette préciſion eſt bien éloignée de ſe rencontrer avec la cauſe aſſignée ici à l'électricité. Il ſeroit aiſé de faire mouvoir, à l'aide de la matiére électrique, des petites boules autour & à diverſes diſtances d'une autre boule qui, par ſa groſſeur ſa couleur & la place qu'elle occupe-

roit,

roit, repréſenteroit le ſoleil. Il ne ſeroit pas plus difficile de faire paroître, à l'extrêmité d'une pointe de métal fixée ſur un point de ces boules, une aigrette lumineuſe qui repréſenteroit un volcan. On a vû également des machines compoſées de globles d'aiman, placés à différentes diſtances d'un centre commun; & qui ſembloient imiter, dans leurs balancemens, les mouvemens des globes céleſtes. On les voyoit tantôt s'approcher & tantôt s'éloigner, ſuivant qu'ils ſe préſentoient leurs poles amis ou ennemis &c. Mais, ſur de pareilles expériences, prétendre établir une théorie pour expliquer les mouvemens des corps céleſtes; pourquoi, par exemple, les Planétes décrivent des Ellipſes autour du ſoleil ſuivant la loi des diſtances & des tems périodiques, découverte par Kepler; c'eſt ce dont je ne crois pas que perſonne vienne jamais à bout. Autant il importe de ne pas multiplier ſans néceſſité les cauſes, autant doit-on ſe tenir en garde

contre le penchant de ramener à une ſeule cauſe un nombre de phénomènes différens. Je ne demande ici que des obſervateurs qui n'ayent encore épouſé aucune hypothéſe; & je ſuis perſuadé qu'ils troüveront que toutes les variétés qu'on obſerve dans les attractions & dans les répulſions dépendent du plus ou moins de force de l'électricité; & des différens degrés de réſiſtance que l'air apporte aux mouvemens des corps légers, ſuivant la combinaiſon de leurs poids, de leur volume & de leur figure.

De quelques phénomènes de l'attraction & de la répulſion.

§. 20. Si un corps léger, attiré & enſuite repouſſé par un corps électriſé, ne s'en approche de nouveau qu'après un certain tems, ou qu'après avoir touché quelque corps non électrique: c'eſt que ce petit corps eſt lui-même devenu électrique par communication, & a acquis autour de ſoi une atmoſphére électrique. Cette atmoſphére eſt compoſée, non-ſeulement du fluide de ſes pores, ébranlé & pouſſé au dehors par la matiére

éma-

émanée du corps électrisé; mais encore de cette même matiére sortie du corps frotté; & qui, par sa tendance à être par tout en équilibre, se sera d'abord insinuée dans les pores du corpuscule; sur tout si sa densité étoit considérable. Et comme l'atmosphére du corps frotté & celle du corps léger tendent toutes deux à s'étendre en sens contraire, & qu'elles réagissent mutuellement; il est sensible que le corps léger doit être repoussé, & se tenir éloigné du corps frotté jusqu'à-ce que l'atmosphére qu'il a acquise se soit d'elle-même dissipée, ou que le corps léger ait perdu son électricité par l'attouchement d'un corps non électrique.

§. 21. C'est ainsi que deux piéces de métal, verticalement suspendues à des fils & appliquées l'une contre l'autre, s'écarteront quand on présentera au-dessous un tube électrisé. Toutes deux alors électrisées, chacune devient un centre d'où partent des ondulations opposées qui les sépa-

rent. La même expérience faite avec 3 piéces unies de la même façon, celle du milieu restera immobile, parce qu'elle recevra, de chacune des deux autres, une impression dirigée en sens contraire, & égale en force.

§. 22. Les corps qui, après s'être aprochés d'un corps électrisé, en ont été repoussés & en demeurent éloignés, se portent au contraire avec impétuosité vers les corps non électriques. Ce phénomène, le même que celui qui est rapporté au §. XXX, par lequel il paroit que les corps rendus électriques, non-seulement ont acquis la propriété d'attirer, mais aussi celle d'être eux-même attirés par les corps non électriques, m'a toujours paru embarassant. Car si les corps électrisés sont en équilibre au centre de leur atmosphére, comment se porteront-ils vers les corps non électriques? Quelques Physiciens ont expliqué ce phénomène par cette loi de la nature, qu'il n'y a point d'action sans réaction; que tout corps qui en attire

un

un autre, en eſt attiré à ſon tour; & que la viteſſe avec laquelle deux corps s'approchent l'un de l'autre eſt en raiſon réciproque de leurs maſſes: d'où il réſulte qu'un corps électriſé doit ſe porter vers un corps non électrique que la groſſeur de ſa maſſe, ou quelque autre obſtacle, empêche de ſe mouvoir d'une maniére ſenſible. Mais comme je me ſuis propoſé dans cet ouvrage de donner les cauſes Phyſiques des différens Phénomènes de l'électricité; & que l'explication d'un fait par une loi à laquelle je n'aurois pas aſſigné une cauſe méchanique m'écarteroit de la loi que je me ſuis faite à moi-même; je vais tâcher de rendre raiſon de cette loi pour le cas particulier de l'électricité. Ce que je trouve de plus probable, c'eſt qu'un corps léger, électriſé, s'approche des corps non électriques parce que ſa petite atmoſphére, conſervée par la réſiſtance de l'air qui l'environnoit, s'épuiſe d'abord à l'approche des corps non électriques qu'elle péné-

pénétre librement, & vers lesquels elle ne peut tendre sans y porter le corps léger: comme une eau, d'abord renfermée, ne sçauroit sortir par une ouverture sans entrainer avec elle les paillettes qu'elle contiendroit. Peut-être aussi, & ces deux raisons peuvent fort bien concourir, l'effort que fait la matiére de l'électricité accumulée & agitée autour des corps électrisés pour passer dans les corps non électriques, influe-t-il sur ce phénomène. Car puisque, par nos principes, la matiére électrique tend à s'étendre où elle rencontre le moins de résistance, la matiére qui environne le corps électrisé devra se porter avec impétuosité vers le corps non électrique qu'on en approchera; &, en chassant & en écartant le fluide subtil qui est entr'eux, elle devra condenser celui des environs. Ce fluide, étant condensé, ré-agit pour retourner à son prémier état avec une force égale à celle avec laquelle il en a été chassé; & il presse, & pousse les deux

corps,

corps l'un vers l'autre. Ces conjectures peuvent servir à expliquer divers autres phénomènes : pourquoi, par exemple, les métaux, les plus denses des corps, sont ceux que les corps électrisés attirent avec le plus de force ?

§. 23. Un tube, rendu très électrique, forme autour des corps légers une atmosphére assés forte pour les tenir quelque tems éloignés du tube dont ils suivent en quelque sorte les mouvemens. Ce n'est pas à dire cependant qu'ils demeurent sans mouvement, suspendus dans l'air aux extrêmités de l'atmosphére du tube. En le tenant immobile, je n'ai jamais pû leur faire perdre une sorte d'agitation dont les vibrations courtes & fréquentes sont, je pense, occasionnées par les ondulations de l'atmosphére du tube, lesquelles influent sur celles de l'atmosphére du corps léger; &, par conséquent, sur le corps léger lui-même.

§. 24. Quoi-que les mouvemens des feuilles d'or entre deux soucoupes Des mouvemens des

(§. 31

feuilles d'or entre deux soucoupes.

(§.XXXI.&c.) paroissent différer à quelques égards des phénomènes que nous venons d'examiner, & qu'ils soient très variés; il n'est peut-être pas impossible de les expliquer par notre hypothése. Car, dès que l'on admettra que le fluide électrique tend à s'étendre où il trouve le moins de résistance; & qu'il est plus ou moins rare dans les corps, selon qu'ils sont plus ou moins denses; on sera obligé de convenir que les ondulations qui s'excitent autour de la soucoupe supérieure, atteignant l'inférieure, le fluide électrique se propagera dans celle-ci plus facilement que dans l'air qui l'environne: Les feuilles d'or, placées sur la soucoupe inférieure & exposées à l'action d'un fluide électrique, en seront donc agitées tandis que la soucoupe, trop pesante pour être ébranlée, restera immobile.

§. 25. Mais, si l'on met ces mêmes feuilles d'or sur des corps résineux, le phénomène cesse, parce qu'ils arrêtent le cours de la matiére électrique.

trique. De même, si on pose ces feuilles sur un corps non électrique, & ce corps sur de la poix; elle est un obstacle à ce que le fluide électrique s'étende du côté où elle est, avec la même facilité qu'à l'ordinaire; mais lorsque quelqu'un touche le corps non électrique sur lequel sont posées les feuilles d'or; la matiére électrique, s'étendant alors librement & dans ce corps & dans la personne qui le touche &c., les feuilles d'or se mettent en mouvement. La trop grande pesanteur des feuilles de 3 à 4 pouces en quarré est apparemment la cause pourquoi, lorsqu'on ne met qu'une feuille d'or sur la soucoupe inférieure, elle ne peut pas entiérement l'abandonner.

§. 26. On demandera peut-être comment il se peut faire que, de deux grandes feuilles mises sur la soucoupe inférieure, l'une s'éléve en l'air, & se soutienne perpendiculairement & à quelques lignes au-dessus de l'autre feuille dressée verticalement sur la soucoupe? Je crois que cela vient de ce que

que les deux feuilles, contractant l'électricité comme il paroit par leur tendance vers les corps non électriques qu'on en approche, leurs atmosphéres agissent réciproquement l'une sur l'autre. Chaque feuille est donc sollicitée par deux forces; par celle qui l'attire vers la soucoupe supérieure, & par celle qu'exerce l'atmosphére de la feuille voisine: &, comme ces deux forces n'agissent pas dans des directions opposées, leur action réünie doit élever la feuille la plus légére entre la soucoupe supérieure & l'autre feuille sur l'atmosphére de laquelle elle s'appuye. C'est là un point d'équilibre; car, quoique les mêmes causes qui ont élevé cette feuille, concourent à la porter encore plus haut, leur effet est contrebalancé par la force de pésanteur.

Observations sur les attractions & les répulsions simultanées.

§. 27. On pourroit alléguer, contre les explications que je donne des phénoménes de l'attraction & de la répulsion, les expériences que j'ai rapportées au § XXV; & qui donnent au même

même instant des attractions & des répulsions. Ainsi des corps légers, placés sur une soucoupe de métal ou sur la main d'une personne vivement électrisée, s'élancent en l'air; tandis que d'autres, présentés au-dessous de la soucoupe ou de la main, s'en approchent. Mais il est aisé de voir que les circonstances, qui accompagnent ces divers phénomènes, sont très différentes. Les corps légers, posés sur la soucoupe ou sur la main, s'électrisent en même tems que la soucoupe & la main; par conséquent ils doivent s'en éloigner, puisque les corps électrisés se repoussent mutuellement; & d'ailleurs ils ne peuvent obéir qu'à l'action du fluide qui tend à les écarter de la main & de la soucoupe; au lieu que les corps légers, présentés à quelque distance, obéissent sans obstacle à l'action du fluide qui tend à les amener vers la main ou vers la soucoupe électrisée.

§. 28. Les expériences du §. XXVI. paroissent encore plus opposées à no-

tre théorie : Elle ſuppoſe que les corps légers ſont d'abord attirés, enſuite repouſſés ; & l'on a vû au contraire que, de divers corps légers placés autour d'un corps électriſé, les uns s'élancent vers lui, au même inſtant qu'un grand nombre d'autres s'en éloignent : mes obſervations diminuent, à la vérité, le nombre des répulſions, & augmentent celui des attractions. Mais, à ſuppoſer que pluſieurs particules ſont quelquefois repouſſées avant que d'être attirées, ce fait ne peut-il point venir de ce que les brins de pouſſiére à mettre ſur l'écriture, embaraſſés les uns dans les autres, ne ſe meuvent pas librement en tout ſens ? que ceux qu'aucun obſtacle n'empêche de s'approcher du corps électriſé cédent à l'action du fluide qui les améne vers lui ; tandis que les autres, gênés dans leur impulſion vers le corps électriſé, mais libres de ſe mouvoir en ſens oppoſé, s'en éloignent ? Les oſcillations du fluide électrique ſont ſi promptes que l'œil ne peut en ſuivre

la succeſſion & les effets; & enfin les particules qui s'élancent vers le corps électriſé ne peuvent-elles point imprimer, à quelques-unes de celles ſur leſquelles elles s'appuyent, un mouvement en ſens oppoſé au leur?

Le fluide qui produit l'électricité du verre eſt-il diſtinct de celui qui produit l'électricité dans les corps réſineux?

§. 29. Quelques Expériences détaillées dans les Mémoires de l'Académie des Sciences année 1733, avoient porté Mr. Dufay à établir deux genres d'électricité qu'il ſuppoſoit appartenir à deux matiéres différentes; dont l'une repouſſe les corps légers que l'autre attire. L'un de ces genres eſt celui du verre, du criſtal, &c.; l'autre, celui de l'ambre & de la réſine. Ainſi le verre, électriſé, attirera à ſoi les corps auxquels l'ambre ou la réſine auront communiqué l'électricité; & ce même verre électriſé repouſſera au contraire ceux que le contact ou l'approche du verre aura rendus électriques. De la même maniére, ſi l'on préſente à de l'ambre, à du ſoufre, à de la réſine des corps légers électriſés par communication;

ceux qui auront reçû du verre leur électricité, seront attirés ; & ceux qui la tiendront de l'ambre &c. seront repoussés. Quoi que cette distinction paroisse dans quelques effets, on ne sauroit être trop circonspect à l'admettre dans la cause. Le feu liquéfie & durcit; c'est toujours cependant le même feu qui desunit certaines parties, tandis qu'il sert de ciment à d'autres. Et il y auroit d'étranges conséquences à chercher à l'électricité vitrée un fluide distinct de celui de l'électricité résineuse; & à multiplier ainsi le nombre des fluides, à mesure qu'on croira en avoir besoin pour expliquer quelque nouveau phénomène. Je pancherois plûtôt à croire que cette contradiction apparente entre les effets de l'électricité des corps vitrés & ceux des corps résineux vient de l'inégalité de force de leurs atmosphéres, laquelle varie suivant la nature des corps. Approchés deux corps dont les atmosphéres seront égales en force; il est aisé de concevoir qu'au lieu de s'ap-

s'approcher, ils se repousseront mutuellement. Mais, si l'atmosphére de l'un est beaucoup plus foible que celle de l'autre, le mouvement de la plus foible atmosphére sera bien-tôt détruit; & les deux corps s'approcheront.

§. 30. Cette inégalité de force entre l'atmosphére des corps vitrés & celle des corps résineux n'est rien moins qu'une supposition gratuite. Elle suit de la nature même de ces corps. Le verre & la porcelaine non-seulement sont plus élastiques que la résine, & que l'ambre; mais cette élasticité augmente encore par la chaleur du frottement; au lieu que cette même chaleur détruit l'élasticité des corps résineux. Le fluide électrique sera donc lancé avec plus de force hors des corps vitrés, que hors de l'ambre & de la résine. Aussi l'expérience démontre-t-elle 1°. que l'atmosphére des corps résineux n'agit pas à beaucoup près aussi loin que celle des corps vitrés; 2°. que la vertu électrique que contractent les corps

approchés de la résine est beaucoup plus foible que celle qu'ils reçoivent du verre électrisé; 3°. que le doigt ne tire, des corps résineux dont on l'approche, qu'une lumiére pâle; & jamais des étincelles.

§. 31. Ce qui fortifie encore cette conjecture, c'est que les globes ou tubes de verre électrisés, attirent les corps, électrisés, de même nature qu'eux; au lieu qu'ils sembleroient devoir les repousser. C'est ainsi qu'un tube de verre, rendu très électrique, attire à soi un autre tube moins fortement électrisé, & suspendu à des cordons de soye. Cette observation est analogue à ce que rapporte Mr. Dufay; qu'ayant mis sur l'extrêmité d'une régle de bois, facilement mobile, un morceau de copal frotté seulement d'un côté, & par conséquent doué d'une foible vertu; il ne fut repoussé que par des corps de petit volume: mais que, lorsqu'on lui présenta un gros morceau d'ambre ou de copal, au lieu d'en être repoussé, il fut attiré comme l'auroit été tout autre corps.

§. 31.

§. 32. Un autre phénomène qui avoit fait naitre à Mr. Dufay l'idée d'une double électricité, c'est que, de deux corps frottés dans le vuide, l'un vitré & l'autre résineux; celui-ci devient plus électrique que le prémier. Il semble, au contraire, que le vitré devroit le devenir davantage; ses parties étant plus propres à concevoir un mouvement de vibration que celles de l'ambre & de la résine; & les effets électriques des corps vitrés étant pour l'ordinaire plus considérables que ceux des corps résineux. J'observe d'abord que, quoi-que l'électricité du verre soit plus grande que celle des corps résineux, le verre demande d'être frotté plus fortement que l'ambre; & qu'il ne l'est peut-être pas, dans le vuide, autant que quand on le frotte avec la main; au lieu que l'ambre, plus mol, l'est toujours dans le vuide suffisamment pour acquérir toute l'électricité dont il est capable; ce qui, dans ce cas particulier, lui donne un avantage sur le verre. II°. Il

Le verre, dans le vuide, s'électrise moins fortement que l'ambre.

ſuit de notre hypothéſe, que la matiére électrique, exprimée des corps frottés, doit trouver dans le plein une réſiſtance moindre que dans le vuide où le fluide électrique eſt raſſemblé en plus grande quantité. Si donc on ſuppoſe, comme il eſt vraiſemblable, que le frottement n'exprime du verre qu'un petit nombre de particules à la fois, elles ne pourront vaincre la réſiſtance que leur oppoſe le fluide électrique condenſé autour de lui. Au contraire, les corps réſineux plus abondans à proportion en matiére électrique & s'électriſant aiſément & promptement, un frottement médiocre ſuffira pour en détacher un grand nombre de particules électriques, dont l'action réunie agira ſenſiblement ſur le fluide des environs; & produira autour du corps frotté une atmoſphére électrique.

Des corps électriſés dans le plein, & tranſportés dans des

§. 33. Cette expérience eſt en quelque ſorte confirmée par celle du verre électriſé dans le plein; & qui, tranſporté enſuite dans un récipient qu'on épuiſe d'air, y conſerve

ſa

ſa vertu électrique, comme l'ambre: La machine pneumatique n'ôtant du récipient que l'air groſſier, la matiére électrique qui compoſe les atmoſphéres du verre & de l'ambre ſe trouve raſſemblée autour d'eux en aſſés grande quantité pour ſurmonter, juſqu'à certain point, la réſiſtance du fluide dont le récipient eſt rempli. Auſſi obſerve-t-on, ſoit qu'on électriſe un corps dans le vuide par ſa communication avec un globe frotté dans le plein, ſoit qu'on tranſporte un corps, électriſé dans le plein, dans un récipient dont on ôte l'air enſuite; que la ſphére d'activité de ces différens corps s'étend dans le vuide à une diſtance moindre que dans le plein; & que leur vertu y périt plûtôt.

récipiens dont on épuiſe l'air.

§. 34. Mais, ſi le fluide électrique eſt ſi condenſé dans les vaſes vuidés d'air, comment ſe fait-il que les corps légers qu'ils renferment ſoient agités à l'approche d'un tube électriſé? Je remarquerai que, quoi-qu'il ſoit vrai que l'approche du tube agite les corps

légers suſpendus dans un récipient vuide d'air, il s'en faut beaucoup que leurs mouvemens ſoient auſſi vifs & auſſi réguliers que dans le plein : ils ne ſont même un peu conſidérables que lorſqu'on approche le tube du vaſe bruſquement ; ou qu'on l'en éloigne de même. Ce qui ſemble indiquer que l'atmoſphére du tube, rencontrant dans le récipient un fluide plus denſe qu'il n'eſt dans le plein, a auſſi plus de peine à s'y étendre. Elle a cependant aſſés de force pour ébranler le fluide qui y eſt condenſé ; ſurtout quand on retire le tube tout à coup.

§. 35. Les §. XL. &c. nous ont montré que les corps légers ne ſont attirés que foiblement par un tube ou globe dans lequel l'air a été ou raréfié ou condenſé ; & que l'attraction devient plus forte dès que l'air reprend, dans le globe, ſon état naturel. Quelque oppoſition qu'il y ait entre raréfier l'air & le rendre plus denſe, les effets qui réſultent de ces

deux

deux opérations peuvent n'avoir qu'une même cauſe. Une expérience commune nous en éclaircira. Prenez une bouteille quarrée, d'un verre mince; vuidez en l'air; la preſſion de l'air extérieur la briſera. Condenſés au contraire, par une pompe de compreſſion, l'air dans une bouteille ſemblable; le reſſort de l'air, comprimé dans la bouteille, ne la briſera pas moins. Ne peut-on pas de même attribuer le peu de vertu des globes où l'air eſt trop raréfié ou trop condenſé, à l'inégalité des deux preſſions extérieure & intérieure? Cette inégalité ne nuit elle pas à la vibration des fibres élaſtiques du verre; &, par conſéquent, à la formation d'une atmoſphére électrique?

§. 36. Il reſte à expliquer d'où vient que la vertu électrique ſe manifeſte ou augmente dès que l'air revient dans le globe à ſon état naturel? Ne ſeroit-ce point que le frottement a animé le reſſort des fibres élaſtiques du verre; enſorte que, dès que l'obſtacle qui s'oppoſoit à leurs

vibra-

vibrations a été écarté, le mouvement oscillatoire de leurs fibres augmente assez pour produire une électricité sensible ?

§. 37. Mais, dira-t-on, si l'air qui remplit l'intérieur des tubes a une si grande influence sur les phénomènes de l'électricité, d'ou vient que les tubes solides sont autant efficaces que les tubes creux ? La différence dans l'un & dans l'autre cas est grande. Les fibres élastiques & le fluide électrique de l'intérieur des tubes solides font équilibre à la pression de l'air sur la surface du tube. Et, si l'on frotte fortement le tube, ces fibres acquiérent elles-mêmes un mouvement de vibration qui augmente la vertu du tube. C'est pourquoi les tubes solides ne contractent toute l'électricité dont ils sont susceptibles, qu'après un frottement plus vif & plus long que celui qu'éxigent les tubes creux.

§. 38. La cause assignée au peu d'électricité des globes vuides d'air sert encore à expliquer pourquoi un tube, plein

plein de limaille de fer ou de sable bien sec, n'acquiert par le frottement qu'une foible électricité. Ces matiéres, n'étant pas élastiques, ne font point équilibre à la pression de l'air qui environne le tube. Mais, comme elles ne sçauroient exclure l'air du tube aussi exactement que le fait la machine pneumatique, l'électricité des tubes, pleins de limaille ou de sable, est plus sensible que celle des vases dont l'air a été épuisé avec soin.

§. 39. Ce que nous avons dit explique encore pourquoi la vertu des tubes pleins de sable se manifeste après qu'on l'en a ôté? Pourquoi, s'il n'y a qu'une partie du tube remplie de sable, la partie qui en est vuide paroit seule électrique? & pourquoi, si l'on renverse le tube, les corps légers voltigent d'une partie du tube à l'autre?

§. 40. Les baromêtres électriques forment une exception aux corps vuidés d'air que le frottement ne sçauroit rendre électriques. Aussi la maniére d'ex- Des baromêtres électriques.

d'exciter en eux la propriété d'attirer &c., & les circonstances qui accompagnent cette opération, sont-elles bien différentes. Car, au lieu que les tubes électrisés par le frottement sont pleins d'un air homogéne à celui qui les environne, la partie supérieure des baromêtres, qui seule devient électrique, est éxactement vuidée d'air; &, dans notre hypothése, est remplie d'un fluide électrique d'autant plus condensé que le milieu où il se trouve est plus rare. D'ailleurs, quoique des secousses fortes & conśecutives impriment quelque électricité aux fioles ou tubes qui renferment du mercure, l'attraction & la répulsion des corps légers, qu'on observe au prémier mouvement du mercure, ne permettent pas d'attribuer la propriété qu'ont les baromêtres d'attirer, au frottement du mercure contre les parois du tube. On ne doit donc pas trouver étrange si j'essaye d'expliquer l'électricité des baromêtres d'une maniére un peu différente de celle des autres corps.
Nous

Nous avons vû (§. XXIII.) que les corps légers s'approchent du tube quand le mercure deſcend; & qu'ils s'éloignent du tube quand le mercure monte. Je ſoupçonne que l'approche des corps légers vers le tube vient de ce que le fluide électrique qui environne le tube, & qui tend à remplacer les vuides occaſionnés, s'élance dans le tube pour y prendre la place que le mercure, en deſcendant, a laiſſé vuide; & y conduit les corps légers: & qu'au contraire, quand le mercure monte, une partie du fluide électrique, accumulée dans le tube, s'inſinue à la vérité dans les pores du mercure; mais qu'auſſi une partie de ce même fluide, qui ne peut aſſez promtement pénétrer ce minéral, eſt chaſſée hors du tube, & en repouſſe les corps légers. Je prie qu'on ſe ſouvienne qu'au §. XXIII. j'ai expliqué d'où vient que les attractions & les répulſions des corps légers ne correſpondent pas toujours avec la hauſſe & la baiſſe du mercure.

Si

§. 41. Si l'on demande pourquoi les baromêtres où le mercure se soutient à peu près à la même hauteur, & dont la partie supérieure est par conséquent également vuidée d'air, ne sont pas tous également électriques? Je répondrai que cette variété vient de la façon dont ils auront été construits. Les tubes qui n'auront pas été exactement nettoyés & dedans & dehors, ceux qui auront été remplis d'un mercure mal purifié, ne sçauroient devenir électriques; l'humidité attachée à leur surface en bouchera les pores; & le mercure, dès ses prémiéres oscillations, déposera contre les parois du tube des particules qui mettront obstacle à son électricité.

CHA-

CHAPITRE II.

Conjectures sur les phénomènes des corps électriques par communication.

Pourquoi certains corps s'électrisent plus fortement que d'autres par communication.

§. 42. On a vu que les corps les moins électriques par eux-même le deviennent le plus, étant approchés d'un corps électrisé; que les métaux, à qui la chaleur ou le frottement ne peuvent donner la vertu électrique, en contractent une très forte par communication; & qu'au contraire les corps que le frottement rend aisément électriques ne s'électrisent que très difficilement & foiblement à l'approche d'un corps électrisé.

§. 43. Le plus ou le moins de fluide électrique qui réside dans les pores des différens corps est la principale cause de ces variétés. Si l'on approche d'un corps électrisé un corps dense, dans lequel la matiére de l'é-

lectricité soit peu abondante, les ondulations du fluide électrique qui se portent toujours du côté où elles trouvent une moindre résistance, atteignant le corps dense, s'y étendront librement; & comme l'équilibre est par là rompu entre la matiére électrique de ce corps & celle qui l'environne, ce corps deviendra un centre d'où partiront des ondulations qui formeront autour de lui une atmosphére électrique.

Les matiéres résineuses, sulfureuses arrêtent le cours des ondulations électriques.

§. 44. Si, au contraire, on présente au corps électrisé un corps abondant en fluide électrique, le fluide agité autour du corps électrisé, trouvant dans le corps qu'on en approche une grande quantité de fluide à mouvoir & par conséquent plus de résistance, ne peut y ébranler le fluide électrique au point de l'obliger à en sortir & à former une atmosphére électrique. C'est pourquoi la poix, la résine, le soufre, au lieu de transmettre le fluide qui cherche à s'y introduire, le rassemblent dans l'intérieur

&

& à l'entour des corps électrisés qu'on a posé sur eux.

§. 45. Cette explication fera aisément concevoir pourquoi une personne qui communique immédiatement au plancher, si elle touche la barre, lui ôtera l'électricité; & pourquoi, si on isole cette personne de tout corps électrique par lui-même, elle contractera la vertu électrique au même degré que la barre.

Dans le prémier cas, le fluide électrique qui, du globe, passe dans la barre, & de la barre dans la personne qui la touche, se répand sur le champ dans toute l'étenduë du lieu où se fait l'expérience; au lieu que, si cette personne est placée sur de la poix, les ondulations électriques, étant arrêtées dans leur cours, se rassemblent & forment autour de la personne & de la barre une atmosphére électrique. Mais la personne aura beau poser sur de la poix, si elle ne communique à la barre que par un bâton de cire, elle n'acquerra qu'une foible vertu; l'é-

lectricité se propageant très difficilement au travers des corps électriques par eux-même.

L'eau s'électrise aisément par communication.

§. 46. L'eau, si nuisible à la vertu électrique qu'on veut exciter par le frottement, favorise au contraire la vertu de l'électricité. Sa nature est si opposée à celle des liqueurs huileuses & inflammables qu'on ne la soupçonnera pas d'abonder en fluide électrique. Elle est d'ailleurs plus dense que divers solides, tels que le chanvre & le lin. Il n'est donc pas surprenant que les corps placés sur des supports humides ne puissent pas être rendus électriques; qu'une corde mouillée soit plus propre à transmettre l'électricité qu'une corde séche; qu'une plante encore sur pié, ou fraichement coupée & remplie de séve, devienne plus électrique qu'une plante séche: qu'enfin un homme couvert de sueur contracte une forte électricité. Il est même à croire que la facilité avec laquelle les hommes & les animaux s'électrisent par communication vient

en

en partie du fluide aqueux dont leur corps abonde, n'y ayant aucun endroit où l'on ne trouve quelque vaiſſeau limphatique &c. C'eſt ce que les injections anatomiques, le microſcope & d'autres obſervations démontrent. Le ſang même qui, en ſortant des veines, paroit être une liqueur rouge & homogéne, ne laiſſe pas d'être compoſé de parties très différentes. Et diverſes expériences font voir que la partie ſéreuſe ou aqueuſe du ſang, comparée à l'huile ou au ſoufre qu'il contient, s'y trouve environ 12 fois plus abondante †.

L'électricité ſe tranſmet à des diſtances prodigieuſes.

§. 47. Il ſuit de ce que je viens de dire que l'électricité doit ſe tranſmettre à des diſtances prodigieuſes au travers de corps non électriques, contigus, & poſés ſur des ſuports qui ne s'électriſent point par communication. Les ondulations du fluide électrique, trouvant beaucoup moins de réſiſtance dans ces corps que dans l'air, s'y étendront librement; ébran-

† Obſervat. de la Soc. de Med. d'Edimbourg T. II.

leront la matiére électrique qui y réside; & formeront ainsi autour d'eux une atmosphére électrique.

Elle se meut très rapidement en tout sens.

§. 48. Les observations de Mr. Roëmer sur l'incroyable vitesse de la lumiére, confirmées par tous les Astronomes qui l'ont suivi, ont d'avance familiarisé les Physiciens avec l'idée d'un fluide qui se propage rapidement autour de certains corps. En effet, si la lumiére vient du soleil à nous en 7 à 8 minutes, s'étonnera-t-on de ne pouvoir marquer aucune succession dans la propagation de la matiére électrique au travers de corps de quelques centaines de toises de longueurs?

§. 49. Comme aucune expérience ne nous indique que la matiére purement électrique soit pesante, on ne doit pas être surpris que l'électricité se transmette avec la même vitesse en tout sens. Mais, si on trouve cette supposition hazardée, on avoüera du moins qu'un fluide ne pése point au milieu d'un fluide de même nature; que la pesanteur de l'air, par exem-

exemple, n'eſt point ſenſible dans l'air; ni celle de l'eau dans l'eau; qu'ainſi la peſanteur du fluide électrique ne ſauroit influer ſur ſon mouvement; puiſqu'il trouve, dans les pores de l'air qui environne les corps au travers deſquels il ſe meut, un fluide qui lui eſt homogéne; & avec lequel ſa peſanteur eſt en équilibre.

Elle ſe communique à des corps préſentés à quelque diſtance du corps électriſé.

§. 50. La communication de l'électricité à certains corps placés à quelque diſtance du corps électriſé n'a rien d'embaraſſant. Il ſuffit, pour opérer cette communication, que le corps à électriſer atteigne & pénétre l'atmoſphére du corps électriſé. Suivant donc le dégré d'électricité, c'eſt-à-dire ſuivant le plus ou le moins d'étendue de l'atmoſphére du corps électriſé, il pourra communiquer la vertu électrique à une diſtance plus ou moins grande.

Comment la flamme favoriſe la propagation de l'électricité.

§. 51. La ſubtilité du fluide électrique & l'inconcevable rapidité de ſon mouvement ſuffiſent ſeules pour expliquer, pourquoi le vent le plus vio-

violent n'en ſauroit arrêter le cours. Et c'eſt ce qu'a de commun la matiére magnétique avec l'électrique, que, quelle que ſoit l'agitation de l'air entre l'aiman & le fer, elle n'empêchera point l'aiman d'attirer le fer à lui.

§. 52. Il n'eſt pas ſi aiſé d'expliquer pourquoi les deux barres, étant trop éloignées l'une de l'autre pour que l'électricité de la prémiére ſe communique à la ſeconde, l'interpoſition des bougies allumées en favoriſe la propagation. Et ce qui augmente la difficulté, c'eſt que ce fait eſt en oppoſition apparente avec d'autres qui montrent que la flamme ne contracte point l'électricité ; & que même elle détruit la vertu électrique des corps dont on l'approche. Je n'ai même eſpéré de concilier ces différens phénomènes qu'après avoir obſervé avec ſoin les différens effets que produit ſur la barre une bougie allumée, ſuivant qu'elle poſe ou ſur de la réſine ou ſur un corps non électrique ;

que ;

que; & qu'après avoir comparé ces effets avec ceux d'un morceau de métal, ſubſtitué à la bougie, dans les 2 différens cas.

§. 53. D'abord ces obſervations m'ont montré que la flamme n'a en ſoi aucune qualité nuiſible à l'électricité; puiſque, ſi elle y étoit nuiſible, elle devroit détruire l'électricité des corps dont on l'approche, quelle que fût la nature du corps ſur lequel poſe la bougie. Cependant une bougie allumée, placée ſur de la réſine au-deſſous de la barre, n'en affoiblit point la vertu.

§. 54. Si on attribue ce phénomène à la matiére électrique qui, émanant ſans interruption du globe, fournit à chaque inſtant à la barre une nouvelle vertu; je demanderai pourquoi le globe n'opére pas les mêmes effets, quand la bougie poſe ſur un corps non électrique? Pourquoi la barre conſerve le même degré d'électricité après qu'on a ceſſé de frotter le globe, & même qu'on en a arrêté la

 rota-

rotation; ſoit qu'il y ait ſous la barre des bougies allumées poſées ſur de la poix, ſoit qu'il n'y en ait point?

§. 55. Une ſeconde conſéquence qui ſuit de nos obſervations, c'eſt qu'il y a une grande reſſemblance entre les effets que produit ſur les corps électriſés la flamme d'une bougie, & les effets qu'opérent ſur ces mêmes corps ceux qui tranſmettent le plus fortement l'électricité. Qu'une verge de fer ou une bougie allumée, poſant chacune ſur des ſupports non électriques, atteignent la barre électriſée; à l'inſtant ſa vertu s'évanouïra. Mais ſi cette verge ou cette bougie poſent ſur de la réſine, la barre conſervera ſon électricité; & la verge ou la bougie tranſmettront la vertu électrique aux corps non électriques avec leſquels elles communiqueront, pourvû que ceux-ci poſent ſur de la poix; ou ſoyent ſuſpendus à des cordons de ſoye. Qu'une perſonne touche les corps auxquels la verge ou la bougie communiquent l'électricité; la barre perdra toute ſa vertu.

§. 56. De même, si l'on approche un tube électrisé de la flamme d'une bougie, ou d'un morceau de métal; le tube ne perdra entiérement sa vertu qu'en cas que le métal ou la bougie posent sur un support non électrique. S'ils posent sur la résine, moins la piéce de métal & la bougie seront grosses, moins aussi la vertu du tube s'affoiblira. Il est vraisemblable que la diminution de l'électricité du tube vient de ce qu'une partie de la matiére électrique qui composoit son atmosphére se répand & dans le métal & autour de la bougie; & qu'à moins d'un nouveau frottement cette perte ne peut être réparée.

§. 57. Si la flamme ne paroit pas être attirée par un tube, c'est que les parties de la flamme sont lancées avec trop de rapidité pour céder, d'une maniére sensible, à l'action du fluide électrique. C'est un principe incontestable qu'un corps, sollicité à se mouvoir par deux forces, parcourt la diago-

diagonale d'un parallelogramme, dont la position des côtés marque la direction, & leur longueur les vitesses des mouvemens imprimés par ces forces. Si donc la force qui lance dans l'air les parties de la flamme est beaucoup supérieure à la force de l'électricité, la direction de la flamme ne doit pas différer sensiblement de celle qu'elle auroit eue si l'on n'en eut pas approché le tube. La fumée, qui ne différe de la flamme qu'en ce que ses parties sont moins agitées, est vivement attirée par le tube.

§. 58. Une expérience très simple rend sensible à l'œil ce que je viens de dire. Moins est rapide le filet d'une eau qui jaillit, & plus le tube a de facilité à le détourner.

§ 59. Quand la vertu des corps qui communiquent l'électricité à la flamme est très forte, la flamme s'incline distinctement vers les corps qu'on lui présente. Qu'on approche le doigt de la flamme d'une bougie posée sur la barre; la flamme se dirigera

vers

vers le doigt si la barre est vivement électrisée.

§. 60. Mr. l'Abbé Nollet m'a fait observer, sur le jet d'alcohol enflammé qui attire à soi un fil de lin, & est à son tour attiré par les corps non électriques, que ce ne sont point les parties de la flamme qui sont attirées, mais celles de la liqueur elle même; attendu qu'il n'y a que la superficie du jet qui soit enflammée: mais, en le supposant, la vertu du jet enflammé prouvera toujours évidemment que le fluide électrique agit librement au travers de la flamme.

§. 61. De ces expériences je conclus que la flamme, bien loin d'être nuisible à l'électricité, aide à la transmettre. Mais comment? C'est surquoi on ne peut hazarder que des conjectures. Seroit-ce par une tendance du fluide électrique à se mettre par tout en équilibre; en vertu de laquelle tendance ce fluide sortiroit avec impétuosité du corps électrisé pour remplir les vuides occasionnés dans

dans l'air dilaté par la chaleur; ce qui produiroit une plus forte impulsion de la matiére de l'électricité du côté de la barre qui n'est pas électrisée? Ou bien, seroit-ce parce que les écoulemens électriques de la prémiére barre, rassemblés par une suite de l'équilibre autour de la flamme où l'air est plus raréfié, y sont entretenus dans un mouvement de vibration continuel par les parties de feu qui s'échappent de la bougie & qui les heurtent sans cesse? J'avoue que jusqu'ici mes recherches ne m'ont produit aucune explication bien satisfaisante.

Par quel moyen l'électricité accélére l'écoulement des liquides.

§. 62. On sera peut-être surpris qu'une matiére, aussi subtile qu'est le fluide électrique, ait la puissance d'accélérer le mouvement des fluides grossiers, tels que l'eau &c. Pour le concevoir, on n'a qu'à faire attention que chaque partie du fluide électrique n'agit pas séparément: mais que ce fluide agit par un courant de parties réunies & soutenues les unes par les autres. C'est ainsi qu'un cou-

rant

rant d'eau meut des maſſes énormes; que l'air, agité par les vibrations d'une corde, en ébranle une autre éloignée d'elle de pluſieurs piés. Et de même que la viteſſe qu'imprime une force quelconque à différens corps eſt plus grande à meſure que leurs maſſes à mouvoir ſont plus petites; auſſi la viteſſe du jet de l'eau augmentée par le courant du fluide électrique, doit être accélérée d'autant plus que l'ouverture par où l'eau jaillit ſera plus reſſerrée. Peut-être auſſi la matiére électrique agit-elle en ſe joignant en chemin avec des parcelles un peu plus groſſes, par le moyen deſquelles elle peut mouvoir un fluide plus groſſier. C'eſt ainſi que les rayons de pure lumiére agiſſent ſur les ſoufres les plus ſubtils; ceux-ci ſur d'autres que contient le charbòn de la poudre à canon, qui enfin bruleront ou mouvront les plus groſſes maſſes. Une des loix de Huyghens † fait voir que, par une telle grada-

† Prop. XII, XIII, de motu corporum ex percuſſione.

gradation, la quantité des mouvemens peut augmenter à diſcretion. Il eſt même vraiſemblable que c'eſt aux parties hétérogénes que les rayons du ſoleil entrainent avec eux qu'on doit attribuer le mouvement d'une aiguille, les vibrations d'un reſſort, & l'augmentation du poids des corps placés au foyer d'un miroír ardent. Pluſieurs faits démontrent que, ſi le feu a quelque gravité, elle échappe à nos obſervations.

Explication des effets de l'électricité ſur les végétaux.

§. 63. Les expériences que nous venons d'éxaminer ſont très propres à répandre du jour ſur le méchaniſme par lequel le fluide électrique accélére la végétation. On ſçait que les plantes ne végétent, ne pouſſent des feuilles, des branches & des fleurs qu'en vertu du mouvement des ſucs & des liqueurs qu'elles renferment: que ces ſucs s'élévent, par une infinité de petits canaux, juſqu'aux extrémités des branches & des fleurs. D'ingénieuſes expériences nous ont appris que le ſuc nourricier, avant que d'avoir reçû ſa derniére préparation, s'éléve aiſément & avec viteſſe

tesse jusqu'au sommet des tiges, en s'écartant dans les parties latérales. Pour hâter la végétation, il n'est donc besoin que d'un agent qui accélére dans les végétaux le mouvement des sucs, & qui aidant à la séve à s'étendre dans les vaisseaux flexibles qui la contiennent, facilite le développement, l'allongement & la dilatation des différentes parties des plantes. C'est ainsi qu'une chaleur modérée y opére des accroissemens sensibles.

§. 64. L'accélération du cours de l'eau, sur tout au travers des tuyaux capillaires, par l'action de la matiére électrique, & les phénomènes que donnent les plantes électrisées, sont un fort préjugé que le fluide électrique augmente le mouvement des liqueurs que les plantes renferment, & qu'il contribue par conséquent à pousser & à introduire dans leurs extrêmités, les sucs nécessaires à les développer, les étendre & les augmenter. Et comme le suc nourricier coule plus aisément & plus abondamment dans les

tendres organes d'une jeune plante ; que dans ceux d'une plante déja forte, par la facilité qu'il trouve à passer dans des vaisseaux qui cédent & s'étendent aisément ; c'est sans doute la cause de la rapidité avec laquelle ont germé les graines semées en terre par Mr. l'Abbé Nollet ; & celles dont j'ai couvert le vase de terre poreuse dont j'ai parlé. C'est apparemment par le même méchanisme que l'électricité hâte sensiblement l'épanouïssement des fleurs qui sont, de toutes les parties de la plante, les plus délicates ; & celles où les sucs se portent le plus facilement & en plus grande abondance.

§. 65. Les feuilles & les pétales que l'électrisation a paru ranimer, semblent prêter une nouvelle force à ces conjectures ; puisque le suc rendu plus abondant dans leurs fibres doit, en les gonflant, les raccourcir, & par conséquent les redresser.

§. 66. Je ne dissimulerai point que l'expérience citée au §. CXIII. & où l'on

l'on a vu l'eau vivement électrisée ne pouvoir s'élever, dans les tuyaux de verre les plus déliés, au-dessus du point où elle parvient naturellement; que cette expérience, dis-je, semble prouver le contraire. J'avoue même que j'espérois qu'elle serviroit à montrer plus évidemment la maniére dont le fluide électrique hâte la végétation. Mais quoi-qu'elle n'ait pas rendu ce que j'en attendois, je ne dois pas moins la rapporter, pour n'omettre aucun fait qui ait quelque influence sur la découverte de la cause de phénomènes aussi intéressans. J'observerai cependant que de ce que le fluide électrique n'a pû dans cette expérience surmonter la résistance occasionnée par la gravité de l'eau, & le frottement des parois du tube; il ne faut pas en conclure que dans des tuyaux encore plus étroits, tels que ceux des plantes, le fluide électrique ne puisse soulever & mettre en mouvement les liqueurs qu'ils contiennent. Mais, quand il feroit vrai que l'élec-

tricité ne feroit pas capable d'élever, dans aucun tube, une liqueur qui y feroit parfaitement en repos; on n'en feroit pas moins forcé de convenir que l'électricité augmente la viteſſe des fluides qui ſe meuvent déja. Outre que cet effet exige une moindre force, l'expérience le démontre; & cela ſuffit pour rendre raiſon de la promte végétation des plantes électriſées.

§. 67. L'expérience faite en Angleterre ſur des myrtes que l'électriſation a ſenſiblement avancés en hyver, tems où la séve ſemble être dans une inaction totale; cette expérience, je l'avoue, ſemble combattre les conjectures que je viens de hazarder. Il auroit été à ſouhaiter qu'en publiant ces curieuſes obſervations on eût marqué le degré du thermomêtre dans le lieu où elles ont été faites. Quelque diligence que j'aye apporté à m'inſtruire de ce fait, je n'ai pû y réuſſir, & j'ignore ſi cette précaution n'a point été négligée. Je pencherois donc à croire

croire, que comme dans les chambres habitées le thermomêtre eſt beaucoup au-deſſus du degré où il deſcend expoſé à l'air, & que peut-être les myrtes que la vertu électrique a fait bourgeonner, ont été maniés avant les expériences, & enſuite environnés de ſpectateurs attentifs à obſerver; les ſucs qu'ils contenoient n'étoient pas totalement deſtitués de mouvement. D'ailleurs, il eſt conſtant que le myrte, pour pouſſer, n'a pas beſoin d'autant de chaleur que la plûpart des plantes qu'on retire pendant l'hyver dans des ſerres. Mr. Hales dans ſa Statique des végétaux, indique le degré de chaleur néceſſaire à diverſes plantes; l'Ananas demande le 29ᵉ. degré de ſon thermomêtre, l'Aloës le 19, le figuier d'Inde le $16\frac{1}{2}$, l'Oranger le 12, le Myrte le 9; & ce 9ᵐᵉ. degré ne répond pas tout-à-fait au 5ᵐᵉ. au-deſſus du zero du thermomêtre de Mr. de Reaumur. Mr. Hales a même fait voir, que ſi en hyver il ne monte plus aſſez de ſéve

 pour

pour maintenir les feuilles des plantes dont la transpiration est abondante ; il ne laisse pas cependant d'en monter une certaine quantité pendant tout l'hyver. *

Pourquoi l'électricité de la personne qui frotte le globe augmente si elle pose sur de la poix, & qu'on touche la barre avec quelque corps non électrique.

§. 68. La facilité du fluide électrique à traverser les corps non électriques est apparemment ce qui fait que la personne qui frotte le globe ne devient point électrique, à moins qu'elle ne pose sur de la poix. Mais alors, ce qui est fort singulier, son électricité augmente au moment & pendant que quelqu'un touche la barre. La prémiére idée que ce phénomène fait naitre, c'est que la matiére électrique, au lieu de passer de la barre dans la personne qui la touche &c., reflue vers celle qui frotte le globe : mais quelle seroit la cause de ce mouvement? C'est pour la découvrir que je posai sur de la poix, & la personne qui frottoit le globe, & celle qui devoit toucher la barre. Aussi-tôt que celle-ci

* On renvoye à un autre chapitre l'examen des effets de l'électricité sur les Etres animés.

ci eut appliqué le doigt à la barre, elle devint électrique; & l'électricité de la personne qui frottoit le globe augmenta. Je vérifiai ainsi, que le fluide électrique se répand dans la personne qui touche la barre. Pourquoi donc, demandera-t-on, l'électricité de la personne qui frotte le globe augmente-t-elle? J'avoue que je n'ai trouvé aucune solution un peu vraisemblable à ce probléme, que dans les expériences rapportées aux §. CXLIII. & CXLIV. Elles montrent que les émanations du globe dans la barre n'augmentent point, quand on touche la barre avec des corps électriques par eux-mêmes; que ces émanations sont plus ou moins considérables suivant la masse des corps non électriques qui communiquent à la barre; & qu'enfin elles ne sont jamais plus fortes que lorsque la personne qui touche la barre pose sur le plancher. Le bruit qui les accompagne alors, en est une preuve. Je conçois donc, qu'il en est dans cette

expérience du fluide électrique, comme de l'air condensé dans un fusil à vent. Si on lui ouvre une petite issue par la lumiére du fusil, non seulement il sort avec violence; mais il s'échappe encore par l'ame du fusil dont il chasse le bouchon qui jusques là avoit suffit pour le contenir. Si donc l'on suppose que la résistance que l'air apporte à la dilatation de l'atmosphére du globe, & la résistance que cette atmosphére trouve à s'introduire en plus grande quantité dans la personne qui frotte le globe & dans la barre; si, dis-je, ces deux résistances sont dans une espèce d'équilibre entr'elles; on concevra pourquoi, lorsqu'on donne à ce fluide les moyens de s'étendre plus vite & en plus grande quantité dans la barre, ses émanations dans la personne qui frotte deviendront plus abondantes. Le fluide électrique réagissant alors plus puissamment sur tous les points de son enveloppe, doit pénétrer, avec d'autant plus d'abondance, la personne qui frotte, que

que la viteſſe de ſes écoulements dans la barre eſt plus grande. C'eſt par le même principe qu'on explique le recul du canon, la montée des fuſées volantes &c.

§. 69. La perſonne qui frotte le globe & celle qui touche la barre, poſant toutes deux ſur de la poix, ſi l'une préſente le doigt à l'autre, on entend un bourdonnement aſſez grand. L'aproche de deux perſonnes électriſées par deux globes différens produit le même effet. Ce bourdonnement eſt vraiſemblablement cauſé, par l'action mutuelle des deux atmoſphéres électriques: Elles entrent dans la ſphére d'activité l'une de l'autre, réagiſſent réciproquement, & ébranlent les particules d'air qui leur ſont entremêlées. Et ſi ce même bourdonnement ceſſe dès que les deux perſonnes viennent à ſe toucher; c'eſt qu'elles ne forment plus alors qu'un ſeul & même corps; & qu'ainſi leurs atmoſphéres ſe réuniſſent pour n'en former plus qu'une ſeule.

Conjecture ſur le bourdonnement que l'on entend, quand deux perſonnes électriſées s'approchent.

Pourquoi la vertu du globe ne s'épuise point.

§. 70. Mais, d'où vient que la matiére électrique du globe ne s'épuise point, quoiqu'elle se propage en si grande quantité dans les corps denses? Et comment le globe, après de longues & fréquentes opérations, peut-il avoir autant de vertu que s'il n'eut encore communiqué l'électricité à aucun corps? Il ne me paroit pas hors de vraisemblance, que le fluide électrique qui du globe s'écoule dans les corps denses, soit remplacé par celui des couches d'air voisines du globe. Ce fluide, dont l'air abonde, par une suite de sa tendance à l'équilibre, doit se porter sur le globe, & y contracter par les frémissemens des fibres élastiques du verre, un mouvement semblable à celui du fluide lancé hors du globe par les vibrations de ces mêmes fibres du verre. Et le fluide que les couches d'air les plus proches fournissent au globe, sera à son tour remplacé par celui des couches plus éloignées &c. &c.; & c'est ainsi qu'il se fait une espèce de circula-

cula-

culation du fluide électrique, jusqu'à ce que, le frottement étant cessé, tout ce fluide qui avoit été agité soit rentré dans son équilibre naturel.

§. 71. Enfin, l'expérience rapportée à la fin du §. CXLIV. démontre, aux yeux & à l'oreille, que les émanations électriques dans les corps denses sont plus ou moins abondantes, suivant que ces corps présentent au globe une surface plus ou moins grande. D'où l'on voit l'utilité de l'entonnoir que j'ai indiqué, & celle des houppes ou franges d'or & d'argent attachées à l'extrêmité des corps, auxquels on communique l'électricité. Les franges ont ce double avantage, qu'on évite le danger de casser les globes par le heurt de la barre que sans elles on est obligé d'en trop approcher; & que les fils de ces franges touchant le globe dans un très grand nombre de points, ramassent chacun une certaine quantité de fluide électrique qu'ils transmettent au corps d'où ils pendent.

Utilité de l'entonnoir décrit au § CVIII. & des houppes de fil d'or ou d'argent.

CHA-

CHAPITRE III.

Examen des expériences sur la perméabilité *de la matiére électrique.*

§. 72. L'Explication des phénomènes des corps électrisés par communication nous conduit naturellement à l'examen des expériences rapportées dans le chap. VII. sur la perméabilité de la matiére électrique au travers des corps. Ces expériences nous ont apris 1°. que le fluide électrique ne se propage pas en glissant sur la surface des corps, mais en les pénétrant ; que même il s'y transmet d'autant plus facilement que le corps est plus dense. 2°. Que les corps que le frottement électrise le plus aisément comme le soufre & la résine, sont ceux que le fluide électrique a le plus de peine à traverser. Ces phénomènes, loin d'être opposés à notre théorie, aident à l'appuyer.

Car,

Car, si l'on accorde, que la densité du fluide électrique qui réside dans les pores des corps est plus grande dans les corps rares que dans les corps denses, on sera obligé de reconnoitre que la résistance que le fluide contenu dans les pores des corps apportera aux ondulations électriques qui chercheront à s'y étendre, sera plus grande dans les corps les plus rares: que l'air, par exemple, résistera plus à ces ondulations, que l'eau huit cent fois plus dense.

La densité des corps ne peut point être un obstacle à leur perméabilité à la matiére électrique.

§. 73. Que la supposition de cette facilité du fluide électrique à pénétrer les métaux, les plus compactes de tous les corps, n'étonne point. Ce n'est que par comparaison que l'on juge du degré de solidité ou de rareté des corps; & nous n'avons point de régle ni de mesure fixe qui détermine la quantité absolue de matiére que chaque corps contient à proportion du volume qu'il occupe. Il y a même apparence que les corps sont beaucoup plus rares & beaucoup plus poreux

reux qu'on ne le croit communément. L'or, le plus denſe de tous, ne laiſſe pas que de donner un libre paſſage à la matiére magnétique. Le mercure en pénétre librement les pores qui donnent paſſage, même, à l'eau. Auſſi de célébres Phyſiciens n'ont-ils pas fait difficulté de dire que, ſi Dieu venoit à comprimer tous les corps de l'Univers juſqu'à ne laiſſer aucun eſpace vuide entr'eux, ils ſe réduiroient peut-être à un ſeul pié d'étendue ſolide.

Pourquoi le verre & la porcelaine ont plus de peine à tranſmettre l'électricité, que d'autres matiéres moins denſes.

§. 74. Si le verre & la porcelaine apportent aux ondulations électriques une réſiſtance plus grande que leur denſité ne ſemble le ſuppoſer, c'eſt que l'art a raſſemblé dans le verre & dans la porcelaine plus de matiére électrique & ignée qu'ils n'en devroient naturellement contenir. Leur préparation les expoſant à la longue action d'un feu violent, leurs pores ſe rempliſſent d'une infinité de particules ignées qui s'y trouvent renfermées lorſque les ſurfaces de ces corps

corps se refroidissent. Il n'est donc pas étonnant que le frottement fasse sortir du verre & de la porcelaine un fluide lumineux ; & que ces matiéres, qui en sont déja remplies, n'en admettent que difficilement dans leurs pores une plus grande quantité. Plusieurs phénomènes supposent la condensation de la matiére cause du feu & de la lumiére dans l'intérieur du verre ; & je ne sai comment, sans cette supposition, on pourroit, par exemple, rendre raison de la lumiére que rend une larme d'Hollande cassée dans l'obscurité, soit que l'expérience se fasse dans le plein ou dans le vuide.

Pourquoi les matiéres résineuses arrêtent les ondulations électriques.

§. 75. Le cas des matiéres sulfureuses, résineuses & huileuses, dont la résistance aux ondulations électriques est encore plus grande à proportion de leur densité, est embarassant dans toute hypothese : & je me fais d'autant moins de peine de les excepter de la régle que j'ai posée sur les différens degrés de densité du fluide élec-

électrique dans les corps, que l'illustre Newton les a lui-même exceptées de la loi qu'il a établie dans son admirable Traité sur la lumiére & les couleurs, que les forces refringentes des corps sont à peu près en proportion de leur densité; l'expérience enseignant que les corps qui abondent en parties huileuses ou sulfureuses ont une force refringente beaucoup plus grande que les autres corps de même densité. Le degré de chaleur qu'acquiérent les huiles avant que de bouillir, beaucoup plus considérable que celui dont l'eau, quoi-que plus pesante, est susceptible; ne seroit-il point un indice de la quantité de matiére ignée qui réside dans leurs pores?

Comment le degré de chaleur peut être le même dans des corps inégalement remplis de matiére ignée.

§. 76. Mais, dira-t-on, si les corps sont si inégalement remplis de matiére ignée, comment se fait-il qu'ils ayent tous un même degré de chaleur, comme le démontrent les expériences faites avec le thermomêtre. Ce fait, si je ne me trompe, est encore analogue à notre théorie. La matiére ignée,

ignée, comme l'électrique, n'agit sur les corps qu'autant qu'elle est agitée par un mouvement oscillatoire. Le fluide subtil, renfermé dans les pores des corps, y est en équilibre avec les particules de ces corps qui le contiennent; il est en équilibre, par exemple, dans l'huile & la résine, avec les particules propres de l'huile & de la résine; comme dans l'eau & le marbre, avec celles de l'eau & du marbre: par conséquent il y est comme dans une espèce de repos; & ainsi, à moins de quelque opération particuliére, un corps ne doit pas paroître plus chaud & plus électrique qu'un autre. Et ce n'est qu'autant qu'on vient à dégager ce fluide des pores où il étoit condensé, que sa force se manifeste.

§. 77. L'on objectera sans doute les expériences des § CLV. & CLVI. qui nous ont appris que le verre & la résine laissent passer librement les émanations électriques; tandis que les plaques de métal, percées même de plu-

Le fluide électrique ne doit agiter des parcelles d'or au travers de disques

de bois ou de métal qu'autant qu'ils posent sur un support électriqué par lui-même.

plusieurs trous, les interceptent. Mais si l'on fait attention aux circonstances qui accompagnent ces faits, on en découvrira bien-tôt la cause: Car, puisque le fluide électrique pénétre les corps denses plus aisément que l'air, ce fluide qui s'étend dans les plaques de métal ou disques de bois & de carton posés sur un vase de bois ou de métal devra à l'instant se répandre dans le vase, & du vase dans la chambre; & il ne formera point d'atmosphére électrique, autour des plaques ou disques, capable d'agiter les parcelles d'or placées au dessous. Mais si le vase qui porte les plaques ou disques est électrique par lui-même, le fluide qui pénétre les plaques ou disques se rassemblera autour d'eux; & ils acquerront la propriété d'attirer les corps légers.

De l'action du fluide électrique au travers des matiéres ré-

§. 78. L'action de la matiére électrique sur des parcelles d'or au travers de gâteaux de poix, de résine, quelle que soit la substance du vase qui le soutient, m'a surpris. Elle paroit oppo-

opposée à diverses expériences, & à ma théorie. A la vérité, les Physiciens qui ont donné des hypothéses sur la cause de l'électricité, ou n'ont pas essayé de concilier la contradiction qui paroit être sur ce fait entre les phénomènes; ou, s'ils l'ont tenté, ils ne paroissent pas avoir levé entiérement la difficulté Je ne dissimulerai même pas que, quoique j'aye fort varié & étudié ces expériences, je suis bien éloigné de me flatter d'en donner une explication qui satisfasse pleinement.

sineuses & sulfureuses.

On a vû §. CLII. que l'attraction des parcelles d'or au travers des plaques de résine &c. dépend du plus ou du moins d'épaisseur de ces plaques: que, si cette épaisseur excéde deux ou trois lignes, les corps légers ne peuvent être mis en mouvement: au lieu que la vertu électrique agit fortement au travers du bois ou du métal, quelqu'épais qu'ils soient. Il peut être que, quoi-que les corps résineux &c. donnent difficilement pas-

ſage à la matiére électrique, s'ils ont peu d'épaiſſeur, & s'ils ſont expoſés à l'action immédiate d'un corps très électrique, le fluide, violemment agité autour de ce corps, ait aſſés de force pour ébranler & chaſſer hors de la poix & de la réſine la matiére électrique dont leurs pores étoient pleins; & pour agir ſur les corps légers dans l'intérieur du vaſe. Mais, ſi on augmente l'épaiſſeur de la réſine ou de la poix, la quantité de matiére à déplacer eſt trop conſidérable pour que l'action du fluide électrique la puiſſe agiter d'une maniére ſenſible.

D'où vient que le fluide électrique traverſe des diſques de ſoufre & de réſine, quoi-qu'ils poſent ſur des vaſes de bois ou de métal.

§. 79. Si les parcelles d'or ſont agitées au travers de la réſine qui couvre un vaſe de ſubſtance non électrique, quoi-que ces mêmes parcelles d'or reſtent immobiles quand le vaſe eſt couvert par des diſques de bois ou de métal; n'eſt-ce point que le corps électriſé, perpendiculaire au milieu du vaſe & aux parcelles d'or, agit avec plus de force ſur ce point de la réſine qui répond immédiatement

ment aux fragmens des feuilles d'or? Et, comme les fragmens en sont placés plus près que les parois ou les bords du vase, le fluide électrique agit sur eux avant que de s'écouler dans le vase, & de se dissiper dans la chambre. Si la plaque de résine ne transmet pas au vase l'électricité, c'est que le fluide électrique qui émane du corps électrisé n'ébranle que la matiére du milieu de la plaque; & que celle des bords qui portent sur le vase ne peut être mise en mouvement.

§. 80. L'expérience décrite au §. CLVII. confirme cette opinion que la matiére électrique traverse les plaques de résine peu épaisses. Si l'on frotte un globe, intérieurement enduit de cire d'Espagne & vuide d'air, l'image de la main se peint sur la surface intérieure, malgré l'opacité naturelle de la cire. Quelqu'explication qu'on donne à ce phénomène, il en résultera toûjours que la cire est pénétrée par la

Pourquoi la main, appliquée à un globe enduit intérieurement de cire d'Espagne, paroit peinte sur la surface intérieure & concave de la cire.

la matiére de la lumiére, peu différente, comme on le verra, du fluide électrique.

Quelques expériences que j'examinerai dans le chapitre suivant démontrent que le fluide électrique & lumineux n'est nulle part plus abondant que dans les vases vuides d'air ; & qu'il y conserve une tendance à se répandre dans les corps denses qu'on en approche. Lors donc qu'on applique la main à un globe vuidé d'air & enduit intérieurement de cire ; la matiére de la lumiére, qui y est rassemblée, se porte avec violence vers la main au travers de la cire & du verre dont elle ébranle le fluide électrique ; & comme, au même tems, le frottement exprime de la main une grande quantité de particules sulfureuses ; le fluide lumineux est obligé de s'arrêter & de se condenser dans les parties du verre & de la cire correspondantes à la main. L'effort continuel qu'il fait pour pénétrer la main,

&

& la réaction des particules sulfureuses que le frottement en fait sortir entretiennent ce fluide dans un mouvement d'oscillation ; & ses fortes vibrations, transmises au milieu qui remplit le vase, agissent sur nos yeux. Et, si l'on n'apperçoit l'image de la main qu'au travers des endroits du globe dénués de cire, c'est que ces endroits donnent un passage plus libre à la matiére électrique & lumineuse.

CHAPITRE IV.

Observations sur la lumiére que rendent les corps électriques.

§. 81. LE fluide électrique qui attire & repousse seroit-il le même que celui qui produit la lumiére ? L'examen des expériences rapportées aux chap. III. & IV. pourra servir à éclaircir cette question.

C'est aujourdhui une opinion assés uni- La matiére de ;

la lumiére & du feu est un principe subtil & répandu par tout.

universellement reçûe que la matiére de la lumiére & du feu est répandue par tout: & que, pour être mise en action, elle n'a besoin que de quelque cause qui la dégage des pores des corps où elle est renfermée, qui la rassemble & la ranime. La plûpart des Physiciens conviennent encore, que cette matiére est partout la même dans son essence; & que la différence qui paroit entre la lumiére d'un corps & celle d'un autre corps vient principalement du plus ou moins de densité ou de mouvement de cette matiére; & de la qualité & quantité des particules hétérogênes dont elle est chargée. Ainsi, par exemple, la lumiére du soleil & des étoiles; celle de la flamme & des charbons ardens; celle des phosphores naturels & artificiels; toutes ces lumiéres, très-dissemblables à divers égards, ne différent cependant point dans ce qui constitue leur essence. On est encore assés d'accord à croire que le fluide qui

qui éclaire & qui embraſe conſiſte en un principe ſulfureux, ſubtil, renfermé en plus ou moins grande quantité dans tous les corps; abondant ſur tout dans les matiéres onctueuſes, réſineuſes & ſulfureuſes.

§. 82. On doit bien ſe garder de confondre ce principe ſulfureux, cauſe de la lumiére &c., avec le ſoufre commun. Celui-ci eſt un mélange de diverſes matiéres qui peuvent être ſéparées les unes des autres; au lieu que le *ſoufre principe*, comme le nomme Mr. Homberg, ne ſauroit être décompoſé.

Le ſoufre principe différe du ſoufre commun.

§. 83. Les mêmes opérations qui excitent dans les corps la vertu électrique, produiſent auſſi la lumiére, la chaleur, un feu même aſſez ardent pour embraſer les corps expoſés à ſon action. Frottés violemment deux corps l'un contre l'autre, ils s'échauffent; &, ſuivant leur nature, ils s'enflammeront ou ils deviendront rouges. C'eſt en faiſant tourner rapidement un morceau de bois, taillé en pointe, dans un

Analogie de la matiére de l'électricité avec celle de la lumiére & du feu.

autre, percé d'un petit trou, que la plûpart des Indiens se procurent du feu; &, si l'un des corps frottés est transparent, une lumiére vive paroit dans l'endroit du frottement. C'est ainsi qu'un globe de verre s'échauffe, & devient lumineux; que deux cristaux frottés l'un contre l'autre, en devenant électriques, rendent une lumiére aussi vive que celle d'un charbon ardent. On sent bien que, si quelque fluide ou matiére molle se trouve entre les corps frottés; la chaleur, la lumiére, & l'électricité en seront considérablement affoiblies.

Pourquoi la lumiére que donnent les corps élastiques s'étend au-delà des points frottés, & subsiste après le frottement.

§. 84. Si les fibres des corps électriques sont assés élastiques pour se transmettre les unes aux autres leurs frémissemens, & pour les conserver, méme après le frottement; ces corps paroitront lumineux au-delà des endroits où se fait l'attrition; & leur chaleur, leur lumiére & leur électricité subsisteront encore après le frottement. Il n'en sera pas de même des corps qui ont peu d'élasticité, quoiqu'a-

qu'abondans en fluide électrique. Ainsi la lumiére des corps résineux & sulfureux sera moins vive que celle du verre : elle ne s'étendra jamais au delà des endroits que l'on frotte ; & elle disparoitra au moment que cessera le frottement : l'approche d'un corps non électrique ne pourra même la ranimer, excepté dans l'ambre. L'électricité du soufre & de la résine est de même plus foible que celle du verre ; & ces matiéres perdent leur vertu électrique plus promtement.

§. 85. Une si grande anologie entre ce qui produit l'électricité, & ce qui produit la lumiére, la chaleur & le feu, rend, ce me semble, très vraisemblable l'opinion de ceux qui assignent une seule & même cause à ces différens phénomènes ; du moins cette analogie indique-t-elle un rapport intime entre les matiéres subtiles qui causent la lumiére, le feu ; & celles qui donnent la vertu électrique ; puisque les mêmes opérations les mettent en mouvement ; & que la facul-

té

té d'éclairer, ſouvent même d'allumer les matiéres combuſtibles accompagne toujours celle d'attirer & de repouſſer, quand l'électricité eſt forte.

Comment le diamant mouillé peut conſerver ſa lumiére, quoiqu'il perde ſon électricité.

§. 86. On dira peut-être, que ſi la lumiére & l'électricité ſont produites par un même moyen, ce qui ſert à détruire l'une ne peut détruire l'autre; que divers corps électriſés ne donnent aucune lumiére; & que d'autres demeurent lumineux après avoir perdu leur électricité. Mr. Dufay allégue comme une preuve déciſive de la différence entre la cauſe de la lumiére, & celle qui opére les phénoménes de l'électricité, le diamant frotté dans l'obſcurité, perdant, dès qu'il eſt mouillé, ſa vertu électrique; & conſervant toute ſa lumiére. Et Boyle rapporte qu'ayant plongé dans divers fluides des diamants lumineux, leur lumiére n'en fut point altérée; qu'il en a même rendu pluſieurs lumineux, en les tenant quelque tems dans l'eau chaude.

§. 87.

§. 87. Cette objection, forte assurément, n'est cependant pas sans réponse. Le diamant est un des corps qui deviennent le plus aisément phosphore: ses pores sont donc remplis d'un grand nombre de particules de feu élémentaire; & comme, de tous les corps, il est celui qui reçoit le plus grand poli; il est aussi, de tous, celui qui réfléchit le plus parfaitement la lumiére. L'eau qui le mouille, bien loin d'éteindre ses rayons lumineux, augmente leur vivacité par ses réfractions; comme il arrive à ceux des dails & des vers luisans plongés dans l'eau. La chaleur de l'eau bouillante peut suffire à ébranler & mettre en mouvement les parties les plus déliées du fluide qui réside dans les pores du diamant: mais cette matiére agitée est trop subtile pour mouvoir un corps. Cette opération a besoin de son union avec d'autres particules plus grossiéres, qui ne peuvent être mises en mouvement que par une force plus considérable, telle que le frottement qui

qui produit la faculté d'attirer & de repousser.

§. 88. D'ailleurs, si cette objection étoit aussi forte qu'elle le paroit d'abord, on seroit en droit d'en conclure que la matiére du feu doit être entiérement distincte de celle de la lumiére; puisque divers corps rendent une grande lumiére, sans chaleur: tels sont la plûpart des phosphores naturels: tels sont les rayons de la lune réfléchis au foyer d'un grand miroir, dont la lumiére est si vive que l'oeil n'en peut soutenir l'éclat; &, cependant, ils n'occasionnent pas la moindre variation aux thermomêtres qui en sont le plus susceptibles. Au contraire, il y a des corps qui ne donnent aucune lumiére, & qui cependant embraseroient les matiéres que l'on jetteroit dessus: tel est le fer prêt à s'enflammer. Ces observations, & plusieurs autres, avoient fait naitre au célébre Boërhave l'idée que la matiére de la lumiére, qu'il ne distingue point de celle du feu, ne peut pro-

produire les effets qu'on a coutume d'attribuer au feu; c'est-à-dire qu'elle ne peut échauffer, agiter, & diviser les parties des corps, à moins qu'elle ne se trouve mêlée avec d'autres particules plus grossiéres. Ne pourroit-on point dire aussi que le fluide, cause de l'électricité, est le même que le feu élémentaire, présent par tout, tendant toujours à se mettre en équilibre avec lui-même, toujours prêt à paroitre au moment qu'il est excité; avec cette seule différence, qu'il est pur dans les rayons de lumiére; au lieu que, dans les effets électriques, il est uni aux parcelles les plus subtiles des corps mixtes d'où il sort; ce qui le rend capable d'attirer & de repousser &c. Peut-être aussi, & je pancherois assés à le croire, que les corpuscules exprimés des corps par le frottement, pour être de même nature, ne sont pas de même grosseur; que ceux qui attirent sont plus gros que ceux qui produisent la lumiére; & que, dans les expériences de Boyle,
les

les plus subtils ont été seuls agités. Cette conjecture résulte de la maniére dont la faculté d'éclairer & d'attirer est excitée; les corpuscules ne peuvent s'échaper des corps frottés sans en heurter violemment les fibres; & sans s'entrechoquer mutuellement; & ce choc doit les briser, les réduire en plus petites parcelles.

Pourquoi la prémiére lumiére qu'ont rendu des boules de verre, frottées dans le vuide, étoit de couleur de pourpre.

§. 89. Hauxbée rapporte qu'ayant frotté dans le vuide, sur une étoffe de laine, une boule de verre creuse; elle donna d'abord une lumiére purpurine, laquelle devint blanche quand il répéta l'expérience; sans que de nouveaux essais ayent pû reproduire cette prémiére lumiére purpurine. Mais qu'étoit cette lumiére purpurine, si ce n'est une couleur produite par le mélange de la lumiére avec quelque matiére incorporée dans le verre lors de sa fabrication; & qu'un prémier frottement a bien-tôt épuisée? Aussi voit-on que cette couleur, une fois perdue, ne reparoit plus, quelque effort qu'on fasse pour la reproduire; &

& qu'il ne reste que cette lumiére blanche, lumiére proprement dite ou feu élementaire. Ces mêmes principes doivent servir à expliquer la variété des couleurs de la lumiére qui émane des corps électriques; & la cause qui la fait varier dans un même corps selon la nature de celui sur lequel on le frotte.

§. 90. La lumiére que rendent des vases vuidés d'air, lorsqu'on les frotte ou qu'on les frappe de la main; celle que donne un jet de mercure dans un récipient aussi vuidé d'air; celle qu'on excite dans des bouteilles vuides d'air où l'on a enfermé un peu de mercure, lorsqu'on les secoue dans l'obscurité; enfin, celle qui paroit au haut des baromêtres où le mercure a bouilli; toutes ces observations appuyent notre théorie, & démontrent l'étroite analogie entre la matiére subtile cause de l'attraction, & le fluide lumineux. On a vû que le fluide électrique ne doit être nulle part si abondant que dans les vases vuides d'air, mais ces différens phé-

De la lumiére qu'on excite dans un vase vuidé d'air en le frottant, ou en le frappant de la main &c.

P

phénoménes montrent aussi que les corpuscules lumineux y sont rassemblés en plus grand nombre qu'ailleurs; & comme ils s'y trouvent dégagés des matiéres hétérogenes qui gènoient leurs mouvemens, ils y parviennent aisément a un degré d'agitation suffisant pour produire autour d'eux des effets sensibles. Et de même que le fluide électrique n'attire ni ne repousse point les corps légers au travers des vases humides ou mal propres, de même aussi de pareils vases ne rendent qu'une foible lumiére.

De quelques phénomènes que l'approche d'un corps électrisé produit dans des vases vuidés d'air.

§. 91. La considération des phénomènes d'un vase vuide d'air, & qu'on approche d'un corps électrisé, donnera un nouveau degré de vraisemblance à cette opinion. Les expériences qui terminent le chap. IV. montrent, 1°. Que l'atmosphére des corps électrisés agit, même à une assez grande distance, sur le milieu qui remplit ces vases; 2°. Que la lumiére que le fluide électrique y excite n'est jamais plus vive que quand l'air en a été épuisé exacte-

exactement. 3°. Qu'elle y paroit encore par intervalle plusieurs momens après qu'on les a éloignés du corps électrisé. Qu'enfin l'approche de la main, ou d'une piéce de métal, non seulement la fortifie, mais même l'y ressuscite. L'explication de tous ces faits devient aisée & naturelle par la supposition que le fluide électrique, lumineux, rassemblé dans les vases vuides d'air, y est débarrassé des particules hétérogênes qui en interrompoient la propagation, & qu'ainsi l'agitation de quelques unes de ces particules se transmet librement à celles qui leur sont contigues. Si donc on approche un vase vuide d'air d'un corps électrisé, le fluide qui est en mouvement autour du corps électrisé ébranlant & agitant le milieu qui remplit le vase, y produira une lumiére plus ou moins vive, & qui s'appercevra à une plus ou moins grande distance du corps électrisé, suivant le degré d'électricité de ce corps, & que l'intérieur du va-

ſe aura été plus ou moins purgé de particules hétérogênes. Et cette lumiére paroitra variée & interrompue d'une maniére plus ou moins irréguliere, ſuivant la quantité & la diſpoſition des particules étrangéres. Les éclats de lumiére, ſuivis d'obſcurité, qu'on obſerve dans le vaſe après l'avoir éloigné du corps électriſé, n'indiquent-t'ils pas une agitation conſervée dans le milieu qui remplit le vaſe, & que ces accidens de lumiére ne naiſſent que du choc de ces particules agitées ? Enfin, ſi l'approche de la main fortifie, reſſuſcite même cette lumiére, n'eſt-ce point que le fluide dont le vaſe abonde fait effort pour s'ouvrir un paſſage, au travers du verre, juſqu'à la main ? Cette conjecture eſt fortifiée par la lumiére que rend la partie ſupérieure d'un baromêtre, au moment qu'on la frotte avec la main ou du métal, quoique le fluide ſubtil, qui remplit le haut du tube, n'ait point été agité, ni par les oſcillations du mercure, ni par aucune émanation électrique.

§. 92.

§. 92. Les divers degrés de vivacité dans la lumiére qui paroit aux parties ſaillantes & aux extrêmités des corps fortement électriſés, proviennent de la diverſité de leur nature. Plus les corps ſont denſes, plus le globe leur tranſmet de matiére électrique, & plus ils en rendent. Mais ce qui, ſur tout, mérite attention, ce ſont ces points lumineux, vifs & rougeatres, d'où partent des rayons divergens, qui ſortent d'eux mêmes aux angles des métaux, à l'extrêmité du bec des oiſeaux, &c. Car qu'eſt-ce qui peut cauſer cette effuſion de fluide électrique & lumineux des angles des métaux, &c., plus abondamment que de tout autre endroit?

D'où proviennent les aigrettes ſpontanées.

§. 93. Seroit-ce que le fluide électrique y trouve plus de pores à proportion qu'aux ſurfaces plattes, & par conſéquent une moindre réſiſtance de la part du fluide électrique extérieur, ou qui eſt dans l'air? car l'angle de la barre n'eſt formé que des $\frac{3}{4}$ de l'aire, par exemple, d'un cercle; au

lieu que les côtés plats préſentent l'aire entiére à l'air. Ainſi, le reſte étant poſé égal, une égale quantité de fluide électrique trouve moins de réſiſtance à ſortir par l'angle, que la même quantité n'en trouve à ſortir par le côté plat. Et ſi la matiére de la lumiére paroit ſous la forme d'aigrettes, cela ne viendroit-il point de ce que la réſiſtance que trouve cette matiére à percer l'air, l'oblige à ſe ſéparer; à peu près comme il arrive à un filet d'eau jailliſſante?

Pourquoi elles repouſſent les corps légers.

§. 94. L'on voit encore de-là, pourquoi les aigrettes repouſſent les corps légers, & ſont accompagnées d'une eſpèce de vent. Le fluide électrique & lumineux, ſortant plus rapidement & en plus grande quantité par les angles des corps, eſt mû d'un mouvement différent des oſcillations ordinaires autour des corps électriſés; il s'écoule comme un torrent qui entraine les corps légers qu'il rencontre; & ce n'eſt qu'après que ſon mouvement eſt rallenti par la réſiſtance du fluide

des

des environs, qu'il ſe répand à droite & à gauche, & augmente l'atmoſphére du corps d'où il eſt ſorti.

L'approche du doigt ou des métaux doit les produire.

§. 95. Le fluide électrique s'étendant librement dans les êtres animés & dans les métaux, leur approche vers un corps électriſé détermine ce fluide à s'écouler de leur côté plus impétueuſement, & en plus grande quantité. C'eſt pourquoi, lorſque l'électricité eſt trop foible pour produire des aigrettes ſpontanées, l'approche du doigt ou du métal les excite.

Des rayons de lumiére qu'excite l'approche du doigt de l'angle de la barre électriſée.

§. 96. Le doigt ou du métal préſenté à un ou deux pouces de diſtance d'une aigrette ſpontanée, l'on apperçoit comme deux cones lumineux appuyés l'un ſur l'autre par leurs baſes, & ayant leurs ſommets, l'un ſur le corps électriſé, & l'autre ſur le doigt. Quelques Phyſiciens ont crû que ce Phénomène étoit produit par deux courants oppoſés l'un à l'autre, dont l'un ſortoit de la barre, & l'autre du doigt. D'autres y ont donné une autre explication. Pour découvrir la

vérité, j'ai approché & éloigné lentement & à diverses reprises le doigt de l'aigrette spontanée; il m'a paru constamment que les deux cones lumineux sont produits par les rayons sortis divergens de la barre, mais courbés ensuite en s'approchant de la perpendiculaire pour entrer dans le doigt: j'en ai jugé sur ce que, lorsque j'éloignois peu à peu le doigt de la barre, tous les rayons qui convergeoient auparavant vers le doigt l'abandonnoient successivement, en s'écartant les uns des autres, pour reprendre leur direction naturelle.

§. 97. On m'objectera peut-être ces points & ces rayons lumineux qu'on apperçoit sur le doigt présenté à quelque distance de l'aigrette, & qui n'ont visiblement aucune communication avec les rayons de l'aigrette. L'influence de cette observation sur la décision de ce point m'y fit donner une grande attention. Je remarquai qu'en approchant insensiblement le doigt de l'aigrette, ces rayons qui sem-

ſembloient n'avoir aucune communication avec ceux qui ſortent de la barre, ſe réuniſſoient cependant avec eux, & paroiſſoient n'être qu'une continuation des rayons de l'aigrette ſpontanée qui, à une certaine diſtance de la barre, ſe replient, & deviennent convergens vers le doigt ſur lequel ils ſe réuniſſent. Si donc on n'apperçoit pas toûjours la continuité des rayons entre la barre & le doigt, c'eſt qu'à un certain éloignement du doigt, ces rayons ſont trop écartés les uns des autres pour que l'œil puiſſe les appercevoir; au lieu que près du doigt, ſur lequel ils ſe raſſemblent comme dans un foyer, ils ſont aſſez condenſés pour être viſibles.

§. 98. En ſuivant ces obſervations, ſi l'on continue d'approcher lentement le doigt de l'aigrette, & qu'on l'arrête à quelques lignes de diſtance de la barre; on verra tous les rayons de l'aigrette ſe plier, & ſe rapprocher, juſqu'à ſe réunir en un trait vif d'un feu qui heurte avec impétuoſité ſur

le doigt. Ce qui vient apparemment de ce que la tendance des rayons vers le doigt leur fait perdre d'abord leur divergence; & la même cause qui les rapproche, en augmentant leur nombre, & leur vitesse, en rend aussi les effets plus sensibles.

D'où vient que les aigrettes spontanées disparoissent, si l'on tire une étincelle de la barre.

§. 99. Qu'on tire une étincelle de la barre, toutes les aigrettes spontanées disparoitront; parce que le cours du fluide électrique sera détourné & dirigé vers le corps qui tire l'étincelle.

Preuve de l'analogie de la matiére de la lumiére avec celle de l'électricité, tirée des étincelles électriques.

§. 100. Un des Phénomènes qui a le plus attiré l'attention, c'est celui des étincelles petillantes & douloureuses qui partent des corps électrisés à l'approche d'un corps non électrique, & qui ont la puissance d'allumer diverses matières inflammables. Il montre mieux encore que les précedents que si l'attraction & la repulsion, la lumiére & le feu électrique, ne sont pas produits par un même fluide; la matière qui produit chacun de ces différens Phénomènes doit avoir beau-

coup

coup de rapport avec celle qui produit les autres; puisque le choc de ces étincelles transmet une forte électricité aux corps non électriques, & que la vivacité de ces mêmes étincelles diminue à mesure que ces corps deviennent plus électriques.

Examen des précautions qui aident aux étincelles électriques à allumer les matiéres combustibles.

§. 101. On conçoit sans peine quels effets doivent produire les precautions indiquées pour faciliter aux étincelles électriques l'opération d'allumer diverses matiéres imflammables: on sent bien, par exemple, qu'on les chauffe, parce que leurs exhalaisons prennent feu très aisément, & que leur flamme n'est pas moins prompte à se communiquer à la liqueur elle même. Si l'on réussit plus surement en les mettant dans des cuilliéres de métal, c'est que les métaux conçoivent un grand dégré de chaleur, & qu'ils tirent des corps électrisés de très fortes étincelles: & si les petites cuilliéres sont préférables quand on veut allumer des matiéres électriques par elles mê-

mêmes; c'est que les matiéres qu'on y dépose, ne pouvant tirer aucune étincelle des corps électrisés, ce n'est que par la substance du métal que le fluide électrique est déterminé à s'élancer hors du corps électrisé. C'est par la même raison qu'une chandelle éteinte, présentée à la barre, ne se rallume qu'autant que le lumignon se trouve immédiatement entre la barre & le doigt.

Dupetillement qui accompagne les étincelles.

§. 102. Le fluide électrique pénétrant librement les êtres animés & les métaux, leur approche de la barre l'en fait sortir avec autant d'abondance que d'impétuosité; & ses particules s'entrechoquant avec force, s'enflamment tout à coup; ce qui cause une raréfaction subite dans l'air & le bruit remarquable qui accompagne les étincelles. On sait que le son est produit par les vibrations promptes & vives des particules d'air, & que la continuité de ce fluide ne peut être brusquement interrompue sans qu'on entende un bruit: c'est la cause du

coup

coup ſec que rend un fouet fortement ſecoué, & celle de la détonnation de la poudre à canon &c. De même, dans l'inflammation de la matiére qui s'élance du corps électriſé, les particules d'air entremêlées ſont tout à coup vivement ébranlées, & les étincelles électriques éclatent avec force. Je ne ferai pas même difficulté d'ajouter que l'éclair & le tonnerre paroiſſent avoir aſſez de rapport à ce Phénomène; puiſque l'éclair n'eſt autre choſe qu'un amas d'exhalaiſons ſulfureuſes, &c., qui prennent feu ſubitement, après avoir été raſſemblées & condenſées par les vents; & que le bruit du tonnerre n'eſt produit que par la grande & ſoudaine raréfaction que cauſe dans l'air l'inflammation ſubite de ces exhalaiſons. On pourroit pouſſer plus loin cette comparaiſon de la foudre avec la matiére électrique; & inſiſter ſur la facilité avec laquelle toutes deux pénétrent certains corps, ſans en rompre le tiſſu; ſur la maniére dont elles ſuivent la direction des corps

corps denſes auxquels elles s'attachent; & enfin, ſur l'analogie que l'on remarque entre divers de leurs effets; ſurtout, dans la redoutable expérience de la commotion décrite au §. CLXVIII.

De la douleur que reſſentent & la perſonne électriſée, & celle qui en tire une étincelle.

§. 103. La douleur plus ou moins vive, ſelon la force de l'electricité, qu'éprouvent, au départ de l'étincelle, la perſonne électriſée & celle qui en approche le doigt, s'explique encore très bien par les mêmes principes. Le fluide électrique ſortant de la perſonne électriſée avec plus de rapidité & d'abondance qu'à l'ordinaire, ébranle plus fortement les fibres nerveuſes voiſines des pores par où il ſort. Et, de même, en pénétrant avec violence le doigt qui lui eſt préſenté, il fait une forte impreſſion ſur ſes fibres. L'inflammation ſubite qui ſe fait de la matiére électrique entre la perſonne électriſée & le doigt qu'on en approche, écartant avec impétuoſité les matiéres embraſées & le fluide des environs, peut encore aider à la production de ce Phénomène.

§. 104.

Pourquoi l'on tire des fortes étincelles des êtres animés.

§. 104. On peut donner une raison particuliére des vives étincelles qu'on tire des corps animés. On sait qu'ils abondent en parties huileuses, sulfureuses &, par conséquent, inflammables; que l'omentum & le sang, la bile &c., en renferment une assez grande quantité. Malpighi en trouve aussi beaucoup dans les os. L'urine, distillée après avoir fermenté, & diverses autres matiéres animales fournissent des phosphores très actifs. On sait encore que les glandes sébacées & miliaires répandues sous la peau, dans toute la circonference du corps, exhalent continuellement des particules huileuses & sulfureuses. Les corps animés peuvent donc être considérés comme environnés de vapeurs disposées à s'enflammer, surtout lors qu'un agent vient à subtiliser les soufres du corps, & à les rendre plus actifs. Cela posé, on concevra sans peine comment le fluide électrique qu'on a vû augmenter la circulation & le degré de chaleur du corps peut, étant condensé

densé & mû rapidement, entrainer hors du corps avec soi assez de ces particules sulfureuses, & leur imprimer assez de mouvement pour causer une inflammation subite. Je ne m'arrêterai pas à prouver que les matiéres grasses & sulfureuses contiennent beaucoup de feu, & que le choc de leurs corpuscules les enflamme; outre que cet article n'est pas du dessein de cet ouvrage, il a été amplement discuté par les Chimistes & les Physiciens modernes assés d'accord là dessus.

§. 105. Ce que nous venons de dire sert encore à expliquer, pourquoi des personnes de différent âge & tempéramment ne produisent pas des étincelles également fortes? Pourquoi la même personne n'allume pas toûjours aussi facilement les matiéres inflammables? Pourquoi l'on tire des étincelles plus promtes & plus vives des animaux vivants que de ceux qui sont morts depuis plusieurs jours? Toutes ces variétés ont leur source dans la différente constitution des sujets

jets qu'on électriſe; & dans le mouvement plus ou moins rapide du ſang & des autres humeurs. Les habits de nombre de perſonnes, ſecoués dans l'obſcurité, jettent une infinité d'étincelles; & il y en a dont la peau devient lumineuſe dès qu'on la touche. La ſueur des animaux échauffés, & l'odeur ſulfureuſe qui l'accompagne marquent que les ſoufres de leur corps diviſés & exaltés plus qu'à l'ordinaire par la chaleur, s'exhalent auſſi en plus grande quantité. Les vers luiſants, femelles d'animaux ailés, ne répandent de la lumiére que dans le tems de leur accouplement. Ne pouvant chercher les mâles dans l'air, ils ont cette lumiére comme un ſignal qui guide le mâle au lieu où ils l'attendent. D'où proviendroit cette lumiére, ſi ce n'eſt que le ſang & les autres humeurs des animaux qui ſont en chaleur, étant beaucoup plus agités qu'à l'ordinaire, leurs ſoufres ſont auſſi plus diviſés & plus exaltés? Ces obſervations ne marquent-elles point

encore quelque rapport entre ce principe ſulfureux, ſubtil & lumineux, & le fluide nerveux? Car d'où vient cette vigueur extraordinaire de tous les animaux dans le tems de leur accouplement? Et, s'il m'eſt permis de pouſſer plus loin mes conjectures, la différence de la vigueur des perſonnes chaſtes & de celles qui s'abandonnent immodérement au plaiſir; le genre de maladies que cauſe la trop grande perte de cette ſubſtance qui donne la vie; le merveilleux changement qu'on apperçoit dans le corps, dans la voix &c. des jeunes gens arrivés à l'âge où cette ſubſtance ſe développe chés eux, comparé avec l'état du corps & le ſon de voix de ces infortunés qu'on a dégradé de l'humanité avant même qu'ils y fuſſent parvenus: tout cela n'indique-t-il point quelque analogie entre le principe ſulfureux, le fluide nerveux, & cette ſubſtance; puiſque, ramenée dans le ſang par pluſieurs petits vaiſſeaux abſorbants, elle le revivifie d'une maniére ſi marquée, & chan-

change toute l'œconomie du corps?

§. 106. D'autres causes peuvent encore contribuer à augmenter les émanations sulfureuses & inflammables du corps; par exemple, un usage excessif des liqueurs spiritueuses ou d'autres matiéres inflammables. Mr. le Marquis Maffei rapporte † qu'en 1731. à Cesenne ville d'Italie, une Dame qui, pour se guérir d'un rhumatisme, s'étoit frottée tous les jours & pendant longtems avec de l'esprit de vin camphré, fut trouvée un matin réduite en cendres; il ajoute qu'il n'y a pas lieu de soupçonner que le feu du Ciel ni le feu commun ayent eu part à cet étrange accident; & qu'on ne peut l'attribuer qu'aux parties les plus déliées des soufres du corps fortement agitées par le frottement, & mélées avec les particules les plus subtiles de l'esprit de vin camphré, bien propres à occasionner l'embrasement. Bartholin dans son ouvrage

† Voy. Journal des Savans, mois de Septembre année 1733.

vrage ſur la lumiére des animaux; Cohauſen, & pluſieurs autres Autheurs rapportent divers faits analogues à celui-là.

D'où vient qu'on ne tire des corps ſulfureux & réſineux qu'une lumiére foible & pâle.

§. 107. Mais pourquoi le frottement ne peut-il tirer ni cette vive lumiére ni ces brillantes étincelles du ſoufre & de la réſine? C'eſt que, pour les produire, il ne ſuffit pas que les corps abondent en matiéres ſulfureuſes; il faut de plus que ces matiéres ſoient réduites en parcelles très déliées, & diſpoſées à ſe mouvoir comme elles le ſont dans les êtres animés; les ſoufres y ſont éxaltés par la chaleur de leur corps & par le mouvement des divers fluides; au lieu que les parties de la réſine & du ſoufre commun ſont trop groſſiéres, & trop engagées les unes dans les autres pour s'évaporer aiſément.

De quelques phénomènes obſervés en tentant l'expérience

§. 108. Ce que nous venons de dire explique les Phénomènes que j'ai obſervés en répétant l'expérience de la béatification; & ceux que Mr. Boze a lui-même remarqués. Car quoi-

quoique je n'aie pas vû les mêmes choses que ce célébre Physicien; je présume trop de son éxactitude à observer pour ne pas ajoûter foi aux faits qu'il rapporte. Les expériences rapportées aux §. LXXXII. & suivants m'ont fait voir 1°. que l'électrisation des métaux, quoi-que très électriques par communication, n'est accompagnée d'aucunes circonstances analogues à celles de la béatification. 2°. Que l'éclat & la quantité des points lumineux, apperçûs sur les corps, varient considérablement; & que ces points ne sont jamais plus vifs ni plus nombreux que lorsqu'on approche du corps électrisé un corps non électrique. Le prémier de ces phénomènes vient sans doute de ce que les pores des métaux, n'abondant pas autant que les corps animés en particules sulfureuses, ne fournissent pas au fluide électrique qui en sort, autant de matiére propre à prendre feu, qu'en fournissent les corps animés. Et si quelques personnes donnent

de la béatification.

nent plus de lumiére que d'autres, c'est que les corpuſcules qui s'en échapent ne ſont pas dans toutes en auſſi grand nombre ni également diſpoſés à s'enflammer. Auſſi les enfans, dont le ſang coule dans les veines plus rapidement que dans les vieillards, m'ont ils paru plus propres à cette expérience. Enfin, ſi le nombre & la vivacité des points lumineux augmentent ſur la ſurface des corps électriſés à l'approche des corps non électriques; c'eſt que cette approche détermine de ce côté un plus grand écoulement de la matiére électrique.

§. 109. La lumiére qu'on voit ſur la poix quand la perſonne électriſée remue les piés, eſt vraiſemblablement produite par les particules électriques & ſulfureuſes dont la poix empêche la diſſipation, & qu'elle tient raſſemblées autour des piés. Peut être auſſi que, dans la forte électricité qu'exige cette expérience, les ondulations électriques ébranlent & font ſortir, de cette partie de la

poix

poix ſur laquelle les piés poſent, quelque portion de fluide électrique dont la réaction ſur celui qui émane du globe produit de la lumiére. Et, ſi Mr. Boze a vû la matiére de la lumiére ſe raſſembler d'abord autour des piés, monter de là aux genoux & aux extrêmités ſupérieures du corps, ne ſeroit-ce point que le fluide électrique, qui réſidoit dans la poix, auroit acquis un mouvement oſcillatoire qui repouſſe vers les parties ſupérieures du corps le fluide qui fait effort pour s'étendre dans la perſonne électriſée? Il eût été à ſouhaiter que Mr. Boze eût fait part des précautions qui l'ont fait réuſſir ſi heureuſement dans cette expérience ſinguliére.

De la lumiére que rend un baſſin rempli d'eau au milieu duquel pend une chaine de métal électriſée.

§. 110. Parmi les différens Phoſphores que m'ont fourni mes eſſais ſur l'électricité, celui qui eſt décrit au §. LXVI. eſt remarquable. Si l'on place un baſſin, à moitié plein d'eau, au deſſous & à quelques lignes de diſtance d'une chaine électriſée, le baſſin & l'eau deviennent lumineux au mo-

moment & pendant le tems qu'un corps non électrique communique avec l'eau ou avec le baſſin. Et, ce qui doit paroitre fort ſingulier, c'eſt que les corps non électriques, dont la communication ôte pour l'ordinaire aux corps électriſés leur vertu, produiſent ſeuls ce phoſphore qui ſera d'autant plus ſenſible, que la maſſe des corps non électriques ſera plus groſſe. Une autre circonſtance digne d'attention c'eſt que, ſi la chaine touche le baſſin ou l'eau; ou bien ſi le baſſin & l'eau ont contracté la vertu électrique, ils ne rendent plus aucune lumiére. J'avoue que l'explication de ces Phénomènes m'embarraſſoit beaucoup lorſque je découvris celui que j'ai raporté au §. CXLIV. Il montre diſtinctement que la quantité de fluide lumineux qui s'écoule d'un corps électriſé dans les corps non électriques qu'on en approche, eſt proportionnelle à la maſſe de ces mêmes corps. Lors donc que la maſſe des corps non électriques qui communiquent

quent avec le baſſin ou avec l'eau eſt conſidérable ; les émanations lumineuſes de la chaine doivent être abondantes ; & la ſurface polie du baſſin qui réflechit la lumiére doit en rendre les effets encore plus ſenſibles. Pour que la lumiére nous frappe, il ne ſuffit pas qu'elle ſoit près de nos yeux ; il faut qu'elle y ſoit réfléchie par quelque corps. Quand un rayon de lumiére entre dans une chambre obſcure, ſi on ne lui oppoſe pas quelque corps propre à le réfléchir, il ne ſera point apperçu des perſonnes qui ſont dans la chambre. Frottés le globe avec la main couverte d'un gand noir, il ne deviendra point lumineux; que ce ſoit avec un gand blanc, il donnera une lumiére très vive. De même la clarté de l'eau & le poli du baſſin rendront le phoſphore plus brillant. Le Phénomène décrit au §. CXLIV. nous montre encore d'où vient que la lumiére s'éteint dès que le baſſin eſt électriſé, ou qu'il poſe ſur de la poix qui lui ôte toute com-

munication avec des corps non électriques. Il eſt clair que, dans ce dernier cas, il devient électrique : les étincelles que l'approche du doigt en tire le démontrent. Et, ſi le phoſphore ſe ranime dès qu'on vient à toucher le baſſin, c'eſt que l'épanchement ſubit du fluide électrique dans la perſonne avec laquelle le baſſin communique, augmente au même moment les émanations lumineuſes de la chaine.

§. III. Quand, au lieu d'eau, le baſſin eſt à moitié plein d'huile; on voit ſortir de l'extrêmité de la chaine une infinité de rayons d'une lumiére pâle, paralléles à la ſurface de l'huile, & tendans vers les bords du baſſin. On a vu, dans le Ch. VI., que les huiles ne ſont point ou très peu perméables à la matiére de l'électricité. Mais comme, ici, le baſſin eſt aſſés voiſin de la chaine électriſée pour en pénétrer l'Atmoſphére, s'il communique avec des corps non électriques, le fluide électrique lumineux doit

doit chercher à s'écouler de la chaine dans le bassin par la voye la plus courte, c'est-à-dire par des lignes paralléles à la surface de l'huile; parce que l'huile elle-même n'est pas propre à le transmettre. Et la foiblesse ou la pâleur de la lumiére ne vient que de ce que l'huile est moins transparente que l'eau, & que les rayons qui sortent de la chaine sont fort dilatés.

§. 112. Ce que je viens de dire explique encore, non seulement le phénomène rapporté au §. LXV. mais aussi tous les phosphores dont il est parlé au Chap. IV.

CHAPITRE V.

Des phénomènes de la commotion.

§. 113. LA commotion, qu'il me reste à examiner, est un phénomène d'autant plus intéressant qu'outre sa singularité, il paroit être

tre en contradiction avec plusieurs autres.

D'où procéde la commotion.

On a vû que, lorsqu'une personne tient d'une main un vase de verre à moitié plein d'eau dans laquelle plonge une verge de métal appendue à la barre, si de l'autre main cette personne tire une étincelle de la barre, elle éprouve une violente secousse en diverses parties du corps. L'étincelle qui produit ce furieux coup, nommée foudroyante à cause de l'analogie de ses effets avec ceux de la foudre, vient, comme je l'ai fait voir, de l'abondance & de l'impétuosité avec laquelle le fluide électrique se précipite dans le doigt; d'où il se répand dans tout le corps.

§. 114. On a vû aussi que, si la personne qui soutient le vase pose sur un corps résineux, elle devient électrique: & les émanations lumineuses qu'on observe quand on approche la main du vase indiquent encore qu'il passe, du vase dans la personne qui le touche, une certaine quantité de fluide électrique.

§. 115.

§. 115. Ainſi, au moment de l'expérience, deux courants d'un fluide très élaſtique, mûs avec violence, entrent & ſe précipitent dans le corps par deux routes oppoſées; ſe rencontrent, ſe heurtent; & leur mutuelle répulſion cauſe une condenſation forcée de ce fluide en diverſes parties du corps.

§. 116. La violence des ſecouſſes doit auſſi, en partie, être attribuée à la réaction du fluide élaſtique amaſſé & condenſé dans l'eau du vaſe. Ce fluide, pouſſé ſans ceſſe en avant par celui qui, du globe, paſſe dans la barre, fait des efforts continuels pour s'étendre au travers du verre; il doit donc réagir puiſſamment ſur le fluide qui eſt repouſſé vers le vaſe; & lui imprimer, en ſe rétabliſſant, un mouvement violent qui ſe communique à toutes les parties du corps analogues à ce fluide.

§. 117. Ce qui favoriſe cette explication c'eſt que, lorſque le fluide électrique pénétre le corps ſans y ren-

con-

contrer d'obſtacle qui le force à rebrouſſer, l'on n'éprouve aucune commotion. Tirés d'une main une étincelle de la barre, ſans avoir aucune communication avec le vaſe qui y eſt appendu, vous ne reſſentirés que la ſimple piquure de l'étincelle.

Pourquoi l'eau, le vaſe, & la barre conſervent leur électricité, quoique la perſonne qui touche le vaſe poſe ſur le plancher.

§. 118. Mais d'où vient que, pendant l'expérience, l'eau, le vaſe & la barre paroiſſent électriques, quoi-que la perſonne qui ſoutient le vaſe poſe immédiatement ſur le plancher? Et d'où vient encore que le vaſe, ſéparé de la barre, conſerve aſſés long-tems ſon électricité, quoi-qu'il communique avec des corps non électriques? Ces phénomènes ne ſont-ils pas opposés à ceux que j'ai rapportés ſur la communication de l'électricité, de même qu'à l'explication que j'en ai donnée? J'ai poſé pour principe de ma théorie que le fluide, agité au-dedans & autour des corps électriſés, a une forte tendance à ſe répandre dans les corps non électriques. Pourquoi l'électricité, communiquée à ce vaſe, ne

ne passe-t-elle point sur le champ dans la main, ou dans les corps non électriques sur lesquels on le pose? Cette contradiction apparente mérite d'autant plus d'être éclaircie qu'elle est la marque distinctive entre les phénomènes de la commotion, & ceux de la communication de l'électricité.

§. 119. On n'a pas oublié qu'on n'éprouve la commotion qu'autant que le vase est de verre ou de porcelaine; qu'à mesure que le vase augmente d'épaisseur la secousse devient moins sensible; & qu'on n'en ressent aucune lorsque le vase est fort épais.

§. 120. Comme le verre & la porcelaine sont des substances que le fluide électrique traverse difficilement, elles empêchent ce fluide de passer avec abondance dans la main qui soutient le vase; ce qui suffit pour conserver à l'eau & à la barre la vertu électrique. Il n'est donc pas surprenant qu'on tire des étincelles de la barre quoique la main communique

au

au vaſe; que le vaſe, retiré de la barre, ſoit encore électrique; & qu'en inclinant le vaſe, chaque goutte d'eau qui en tombe paroiſſe lumineuſe.

L'épaiſſeur du vaſe doit être un obſtacle à la commotion.

§. 121. J'ai montré que, moins les corps électriques par eux-mêmes ont d'épaiſſeur, plus ils ſont perméables à la matiére électrique; & que cette matiére les pénétre très difficilement lorſque leur épaiſſeur eſt un peu conſidérable. Auſſi n'éprouve-t-on point de ſecouſſe quand le vaſe eſt trop épais; parce qu'alors, ne tranſmettant à la main ſur laquelle il poſe aucune portion de la matiére électrique qu'il contient, le fluide qui de la barre paſſe dans le doigt n'a à combattre aucun courant de la même matière mû en ſens contraire; au lieu qu'un vaſe mince tranſmettra dans le corps une certaine quantité de fluide électrique; & le fluide qui reſte condenſé dans l'eau réagira puiſſamment ſur celui qui eſt réfléchi par le choc vers le vaſe; & qui fait effort pour comprimer le fluide qui y eſt

eſt renfermé. La commotion ne ſe ſera donc ſentir qu'autant que la matiére électrique condenſée dans l'eau, & celle que la barre tranſmet immédiatement au corps agiront l'une ſur l'autre; & que le vaſe ſera cependant de ſubſtance à ne pas tranſmettre trop aiſément ſon électricité à la main qui le touche. Le phénomène manquera ſi le fluide n'eſt point ramaſſé & condenſé dans le vaſe; & il ne peut l'être dans un vaſe de ſubſtance non électrique. Qu'un vaſe de métal, par exemple, y ſoit employé; non ſeulement on n'éprouvera aucune commotion; mais on ne tirera pas même une étincelle de la barre tandis que quelcun touchera le vaſe.

Pourquoi les vaſes faits de ſubſtance ſulfureuſe, réſineuſe &c., ne produiſent pas la commotion.

§. 122. Si les vaſes de matiére ſulfureuſe ou réſineuſe ne ſont pas propres à cette expérience, c'eſt que le fluide électrique les traverſe beaucoup plus difficilement qu'il ne traverſe le verre. Le défaut d'élaſticité dans leurs fibres peut auſſi leur être nuiſible.

§. 123. Ce qui donne un nouveau jour à cette explication, c'eſt que l'expérience échouera ſi le vaſe, au lieu d'eau, eſt rempli d'huile ou de ſoufre pulvériſé. Ces matiéres, ne recevant point dans leur intérieur le fluide qui émane des corps électriſés, & ne devenant par communication que peu électriques, les phénomènes qu'elles produiront ne pourront qu'être ſemblables à ceux du même vaſe rempli d'une eau foiblement électriſée.

Examen de la commotion avec l'eau bouillante.

§. 124. Mais d'où viennent ces éclats de lumiére qui rempliſſent le vaſe lorſque l'eau qu'il contient eſt bouillante; & ſans qu'il ſoit néceſſaire de l'approche de la main pour les exciter? N'eſt-ce point que le fluide électrique qui de la barre tend à s'étendre dans l'eau, & qui trouve l'eau déja chargée de la matiére du feu vivement agitée & faiſant effort pour s'échapper de tout côté, que ce fluide, dis-je, augmente la denſité de cette matiére ſubtile dont l'eau abonde déja; & y excite, par ſon union avec

avec elle, des vibrations plus promptes, d'où naissent ces espèces d'éclairs? Et, s'ils deviennent plus vifs & plus nombreux quand on applique la main au vase, n'est-ce point que le fluide électrique condensé dans l'eau, en se précipitant au travers du verre dans la main, (voy. §. CXLIV.) rend les émanations électriques de la barre dans l'eau plus impétueuses & plus abondantes; & augmente ainsi l'agitation de la matiére subtile déja condensée dans le vase? Enfin, si les phénomènes qui, avec l'eau bouillante accompagnent l'étincelle, sont si supérieurs à ceux qu'on éprouve avec l'eau froide; n'est-ce point encore que les particules ignées & les électriques, les unes & les autres fort élastiques, & dont l'union doit augmenter la force, étant rassemblées dans l'eau, réagissent plus puissamment sur le fluide réfléchi par le choc des deux courans vers le vase; & opérent, en se rétablissant, des effets plus sensibles? Et ne pourroit-

on point ſuppoſer que ces petits reſſorts ſe multiplient au point de vaincre la réſiſtance que les endroits les plus foibles du verre oppoſent à leur action, & de faire éclater le vaſe? Ainſi crêve un canon dont l'épaiſſeur n'eſt pas ſuffiſante pour réſiſter à l'effort de la poudre. Le morceau orbiculaire du vaſe lancé contre le mur (§. CLXVII.) étoit peut être un endroit foible, qui n'a pû réſiſter à l'effort du fluide comprimé dans le vaſe.

La communication avec le vaſe & avec la barre, au moyen de corps non électriques poſés indiſtinctément ſur toutes ſortes de corps, n'empêche

§. 125. Il paroit d'abord ſurprenant que la perſonne qui tire l'étincelle, éprouve la commotion, quoi qu'elle poſe ſur le plancher; car il ſemble que le fluide, qui de la barre paſſe en elle, doit ſe répandre dans la chambre. Cette ſurpriſe augmentera encore ſi l'on conſidére qu'il n'eſt pas néceſſaire au ſuccès de l'expérience que la perſonne qui ſoutient le vaſe ſoit la même qui tire l'étincelle; & que tel nombre de perſonnes qu'on voudra l'éprouveront à la fois, de quelque nature

nature que ſoient les corps ſur leſquels elles poſent, moyennant qu'elles communiquent enſemble par l'entremiſe de corps non électriques. Mais cette difficulté s'évanouira ſi l'on ſe rappelle les expériences qui montrent que la matiére électrique ſe tranſmet aux êtres vivans & aux métaux bien plus promtement & plus fortement qu'aux autres corps. Le torrent de fluide électrique, qui de la barre ſe plonge impétueuſement par le doigt qu'on en approche, dans le corps de chacune de ces perſonnes & dans les corps non électriques intermédiaires, agiſſant par conſéquent dans toute ſa force ſur le fluide électrique qui s'écoule du vaſe dans la main qui le ſoutient, il produit une répercuſſion violente dans chacune des perſonnes qui participent à l'expérience.

point la commotion.

§. 126. C'eſt par la même raiſon que la perſonne qui tire l'étincelle éprouvera la commotion ſi ſon autre main touche à l'eau contenue dans un vaiſſeau où plonge le vaſe électri-

sé; ou si elle communique avec ce vaisseau au moyen de plusieurs autres aussi pleins d'eau, & communiquans par des filets d'eau (§. CLXXII.) Le fluide électrique, ayant traversé le corps, se répand dans l'eau; &, parce qu'il pénétre aisément ce fluide, il ne se dissipe point dans les parois de la chambre; mais il agit avec force & sur le fluide qui émane du vase, & sur celui qui y réside.

On ne doit ressentir aucune commotion si l'on touche le vase au-dessus du niveau de la surface de l'eau.

§. 127. Si l'on n'éprouve aucune commotion quand on touche le vase au dessus de la surface de l'eau qu'il renferme, c'est que ce n'est pas dans toute la capacité du vase que se condense le fluide électrique qui, de la barre, passe dans le vase, mais dans l'eau que le vase contient: que ce fluide ne fait effort pour s'échaper que sur les points du vase auxquels l'eau communique immédiatement; & qu'ainsi il ne peut réagir sensiblement sur celui qui de la barre passe immédiatement dans le doigt, qu'autant que la main est appliquée à cet-

te partie du vaſe ſur laquelle repoſe cette liqueur.

§. 128. Quand les parois extérieures de la partie ſupérieure du vaſe, depuis l'orifice juſqu'à la ſurface de l'eau, ſont humides ou chargées de pouſſiére; la perſonne qui touche le vaſe, non-ſeulement n'éprouve aucune commotion; mais elle ne peut pas même tirer une étincelle de la barre; parce qu'alors le fluide électrique s'écoule, par les parois extérieures du vaſe, dans la main qui le ſoutient.

Toute humidité à la ſurface externe de la partie ſupérieure du vaſe doit auſſi faire manquer l'expérience.

§. 129. Si les fluides non électriques donnent une plus forte commotion que les ſolides non électriques pulvériſés; c'eſt que les fluides, s'appliquant à tous les points de la ſurface intérieure du vaſe plus exactement que les ſolides pulvériſés, en excluent auſſi plus parfaitement l'air. Et, comme le fluide électrique ſe condenſe beaucoup moins dans l'air que dans l'eau, l'air contigu à la ſurface intérieure du vaſe ne ſauroit réagir que foiblement ſur le fluide qui, de la barre,

Les ſolides non électriques produiront une commotion d'autant plus forte que les parcelles dans leſquelles ils ſeront réduits ſeront plus ſubtiles.

re, ſe répand dans le corps à l'approche du doigt. Par une raiſon ſemblable, les ſolides ſuſceptibles de la plus exacte pulvériſation, ſeront ceux qui produiront la commotion la plus forte.

La perſonne qui ſoutient le vaſe, & celle qui tire l'étincelle éprouveront ſéparément la commotion, ſi elles ne communiquent point par des corps non électriques.

§. 130. On a vû, §. CLXXIV., le vaſe étant entortillé d'une chaine de métal prolongée, que ſi une perſonne tient l'extrêmité de la chaine, & qu'une autre ſoutienne le vaſe; toutes deux éprouvent ſeparément la commotion ſuivant que l'une ou l'autre préſente le doigt à la barre. Cette expérience eſt très analogue à notre théorie: car les corps par leſquels ces deux perſonnes ſe communiquent, ne tranſmettant l'électricité que lentement & difficilement; le fluide, qui de la barre ſe répand dans la perſonne qui en approche le doigt, ne doit produire ſur l'autre perſonne aucun effet ſenſible.

La commotion doit être plus foible quand

§. 131. Si la commotion eſt plus foible quand la perſonne qui la veut éprouver poſe ſur de la poix; c'eſt qu'alors cette perſonne devient électrique.

trique. Et le fluide électrique passant des corps électrisés dans ceux qu'on en approche moins abondamment & moins rapidement à proportion du degré d'électricité de ces corps, il doit s'écouler de la barre dans la personne qui en approche le doigt, une moindre quantité de matiére électrique quand cette personne, posant sur de la poix, aura déja contracté quelque électricité, que lorsqu'elle posera immédiatement sur le plancher: & dans le premier cas, l'action de ce fluide sur celui qui vient du vase & sur celui qui y réside doit être moindre, & les effets de la répercussion plus foibles.

on pose sur de la poix.

§. 132. Les autres dispositions qui m'ont produit la commotion s'expliquent également bien par mon hypothése; car si l'expérience dépend de la nature du vase, qui doit ne transmettre à la personne qui le soutient qu'une certaine quantité de fluide électrique, il est manifeste que, si l'on pose un vase de verre plein d'eau, ou

Observations sur différentes maniéres de produire la commotion.

un carreau de verre ſur la barre ; & qu'une perſonne, ayant le doigt d'une main plongé dans l'eau ou appuyé ſur le carreau de verre, tire de l'autre main une étincelle de la barre, elle devra éprouver une ſecouſſe.

CHAPITRE VI.

De quelques effets de l'électricité ſur les Etres animés.

Analogie des végétaux & des animaux.

§. 133. IL y a des rapports conſidérables entre les végétaux & les animaux. Les ſemences ou les œufs qui les produiſent, la ſtructure & les fonctions de leurs parties, les ſucs nourriciers qui les font croitre, la diſſipation de leur ſubſtance cauſée par la tranſpiration & que la nourriture répare, ſont autant de preuves de cette analogie. On ne doit donc pas trouver étrange que l'électricité, qui accélére le cours des fluides & le mouvement des ſucs des plantes, exer-

ce

ce encore ſon action ſur les êtres animés.

§. 134. Les effets de l'électricité ſur le ſang qui jaillit de la veine ſemblent, en particulier, avoir un grand rapport avec ceux du jet d'eau électriſé. Car, puiſque les liqueurs qui s'écoulent par un ſiphon dont l'orifice eſt étroit reçoivent un nouveau mouvement de la matiére électrique, pourquoi cette même matiére n'ajoûteroit-elle pas à la viteſſe du ſang qui ſort par une ouverture d'une ligne ou environ de diamêtre? & pourquoi l'approche d'un corps non électrique ne produiroit-elle pas dans ce jet de ſang les mêmes effets que dans les fluides électriſés?

Des phénomènes que produit la ſaignée d'une perſonne électriſée.

§. 135. L'impreſſion douloureuſe qu'on reſſent dans l'ouverture même de la veine, au moment que quelcun préſente le doigt au jet, eſt dûë à l'impétuoſité du ſang qui ſe précipite vers le doigt. Faiſant effort pour s'écouler avec plus de rapidité & d'abondance, il preſſe avec plus de force

ce

ce les parois de la veine, il dilate par conséquent son ouverture, & déchire un peu ses tuniques. De là l'engourdissement au bras & le tremblement de main qui suivent la saignée. Et, comme les parties du sang sont contigues & se pressent mutuellement, celles qui touchent l'ouverture de la veine ne sauroient être agitées sans ébranler toute la masse du sang & les parois élastiques des vaisseaux dans lesquels il se meut. C'est là, je crois, la cause des picotemens que sent, dans tout le corps, la personne qu'on saigne, quand on approche du jet quelque corps non électrique.

D'où vient la fréquence des battemens du poulx.

§. 136. Mais, outre l'action immédiate de la matiére électrique sur le sang, cette même matiére ne pénétreroit-elle point les nerfs pour s'y unir avec le fluide nerveux & en augmenter la masse & la vitesse? N'y occasionneroit-elle point quelque effervescence, pareille à celle que produit le mélange de diverses liqueurs chymiques, causée peut-être par l'at-

traction

traction mutuelle des parties des fluides nerveux & électrique? Ne seroit-ce point encore à l'action de la matiére électrique sur le fluide nerveux qu'elle peut déterminer à couler plus rapidement & plus abondamment dans les nerfs moteurs du cœur, qu'il faut attribuer les contractions plus fréquentes de ce muscle?

§. 137. Le mouvement du sang étant augmenté, la chaleur du corps doit devenir plus grande. Ce qui produit la chaleur naturelle du corps c'est le frottement des parties du sang les unes contre les autres, & contre les parois des vaisseaux dans lesquels il circule: car, dès que ce frottement cesse, le corps se met bientôt au degré de température de l'air qui l'environne. Diverses expériences font voir que les fluides, poussés avec violence dans des canaux étroits, s'échauffent à proportion qu'on augmente les forces mouvantes; surtout si ces fluides & les canaux où ils se meuvent sont élastiques. Et comme les

Comment l'électricité augmente le degré de chaleur du corps.

les artéres ont beaucoup d'élasticité; & que les globules de sang, ainsi que l'a observé *Leuvenhoek*, en passant au travers de canaux fort étroits, prennent une figure oblongue & redeviennent ensuite sphériques; l'augmentation de mouvement du sang, produite par l'électricité, doit augmenter à un point sensible le degré de chaleur du corps.

Des mouvemens convulsifs que cause le fluide électrique.

§. 138. Un des effets les plus surprenans de l'électricité, ce sont les mouvemens vifs & promts qu'elle excite dans les muscles & dans les parties solides des êtres animés. On sait que les divers mouvemens du corps dépendent du jeu des muscles; & que l'action de tous les muscles consiste à tirer, en se raccourcissant, les parties solides auxquelles ils sont attachés. On sait encore qu'il entre des nerfs dans tous les muscles; & qu'après s'y être dépouillés des membranes qui les enveloppent, ils se répandent librement dans toute la substance des muscles; en sorte qu'on ne sauroit assigner

gner un ſeul point où l'on ne rencontre quelque fibre nerveuſe. Des expériences très délicates, entr'autres celles qui ont été faites ſur les nerfs diaphragmatiques, rendent très vraiſemblable que le gonflement & la contraction des muſcles, auſſi bien que l'approche mutuelle des os & des tendons auxquels ils ſont attachés, ſont produits par les écoulemens d'un fluide très ſubtil dans les fibrilles nerveuſes creuſes & composées de véſicules; & que ces petites véſicules prennent une figure qui approche d'autant plus de la ſphérique que le fluide qui les remplit eſt plus abondant. Si donc un muſcle électriſé ſe gonfle & ſe contracte quand on lui préſente un corps non électrique, ne ſeroit-ce point que la matiére de l'électricité, qui ſe porte conſtamment de toutes les parties d'un corps électriſé dans celle dont on approche quelque corps non électrique, coulant de toutes parts & avec rapidité dans ce muſcle, y entraine une certaine quantité de fluide ner-

nerveux, en dilate les membranes vésiculaires, & opére ainsi son raccourcissement.

§. 139. Si l'approche d'une verge de métal électrisée occasionne les mêmes mouvemens dans les muscles d'une personne à laquelle on n'a communiqué aucune électricité; cela ne viendroit-il point de ce que le fluide électrique, passant avec impétuosité & abondance des corps électrisés dans les corps non électriques d'une masse considérable comme l'expérience décrite au §. CXLIV. le prouve, une grande quantité de fluide électrique s'écoule tout à coup de la verge dans le muscle dont on l'approche, en pénétre les fibres nerveuses, les gonfle, & rapproche par conséquent les extrémités de ce muscle.

§. 140. Les fibres nerveuses se trouvant rassemblées en plus grande quantité dans les parties aponeurotiques & tendineuses; si l'on leur présente le doigt, les mouvemens convulsifs ne devront-ils pas être plus vifs,

&

& les étincelles plus douloureuses. Aussi observe-t-on que ces parties sont si sensibles que la blessure la plus légére y est souvent accompagnée de symptomes facheux.

§. 141. De même, la sensation devra être plus vive si l'on expose à l'action de l'électricité les parties où le sens du tact est le plus exquis; car dans ces parties, les nerfs, qui vers la surface de la peau se dépouillent de leurs enveloppes & se terminent en petites houppes, ne sont garantis que par le seul épiderme.

Les secousses des muscles doivent en augmenter la force & l'embonpoint.

§. 142. Si des secousses vives & fréquentes, excitées en quelques muscles, ont été capables de leur donner de la force & de l'embonpoint, ne seroit-ce point que la foiblesse & la maigreur de ces muscles venoit de ce que les fibres nerveuses, n'aidant point par leurs contractions & dilatations réciproques à pousser le sang des gros vaisseaux dans les plus petits, il en passoit trés peu dans les artéres & dans les veines

capillaires; & de ce que les cellules huileuſes & les vaiſſeaux lymphatiques, de la réplétion des quels dépend principalement la maſſe des muſcles, étoient privés des ſucs que les artéres leur fourniſſent dans l'état naturel? Les ſecouſſes vives & promptes d'un muſcle ne ſont-elles pas encore très propres à écarter les tuniques des vaiſſeaux affaiſſées & colées les unes contre les autres; & à rendre à toutes les fibres charnues & aux autres parties ſolides la force & le ton néceſſaire pour que les ſucs pénétrent juſqu'aux extrêmités des plus petites fibres; & pour que les parties impures s'exhalent par la tranſpiration? Et ne ſeroit-ce point par ces raiſons que l'on preſcrit dans les paralyſies de fortes frictions, des emplâtres dont l'acreté picote & aiguillonne, des véſicatoires &c.; & qu'on va même juſqu'à foüetter, avec des orties, les membres paralytiques?

Comment l'électricité peut diſſiper les engelures.

§. 143. Et ſi les engelures, qui depuis 15 ans attaquoient toutes les années la main & les doigts paralytiques,

ques, n'ont point paru cet hyver malgré la durée & la vivacité du froid; si l'enflure des doigts s'est même dissipée assés promptement; ne seroit-ce point que le sang & la lymphe, épaissis & arrêtés dans ces parties éloignées du cœur & privées d'ailleurs de mouvement, ont été atténués, broyés & divisés par les frémissements vifs & prompts excités dans toutes les fibres musculaires & tendineuses des doigts & de la main; & de ce que ces mêmes frémissements, en contribuant à la circulation du sang & des autres humeurs, ont fait sortir par la transpiration les parties qui obstruoient les pores de la peau?

§. 144. Ces observations & d'autres encore me font concevoir quelque espérance que l'électricité pourroit aider à dissiper les tumeurs que produit une humeur épaisse & visqueuse qui s'arrête dans quelques glandes ou dans certains endroits de la peau. Il n'est pas besoin de dire

Et diverses tumeurs.

qu'au même tems que l'on tâcheroit de résoudre ces tumeurs en y excitant de vives secousses, il seroit nécessaire de s'aider des conseils d'un médecin expérimenté qui prescrivit les remédes propres à corriger les vices du sang & des humeurs, & à prévenir le retour de ces maux.

Les étincelles électriques doivent raréfier le sang.

§. 145. La dilatation des veines dans les parties dont on tire un grand nombre d'étincelles pourroit être encore un indice de l'identité ou du moins de l'union étroite de la matiére de l'électricité avec celle du feu; puisque l'augmentation du volume des corps est l'effet le plus universel du feu, & le signe le plus certain de sa présence. Ainsi, en Eté ou après quelque violent exercice, les veines sont plus enflées qu'à l'ordinaire; & l'on plonge dans l'eau chaude le pié ou la main dont on veut ouvrir la veine, afin que les vaisseaux sanguins deviennent plus visibles.

D'où vien-

§. 146. Si l'on observe de la différen-

férence dans les pustules qui s'élévent sur la peau de ceux dont on tire des étincelles ; la cause n'en seroit-elle point une lymphe plus ou moins salée & visqueuse, laquelle, excitée par les frémissements des muscles & par le fluide électrique qui en sort avec impétuosité, ne s'évapore pas d'abord par la transpiration ; mais s'arrête en plus ou moins grande quantité dans les glandes cutanées, & dans leurs vaisseaux excrétoires ?

nent les pustules qui s'élévent sur la peau.

§. 147. Et comme la paralysie est souvent produite par l'interruption du cours du fluide nerveux, les secousses violentes qu'excite tout à coup dans les nerfs la commotion pourroient, en certains cas, dissiper les obstacles qui embarassent le cours de ce fluide, & rendre aux nerfs la liberté de leurs mouvements. On a plusieurs exemples de personnes qu'une peur soudaine, un accès violent de colére, &c. ont guéri de la paralysie. † On pourroit

La commotion peut produire des effets salutaires.

† On en peut voir divers exemples dans les Oeuvres de Mr. Hoffman, pag. 191. T. 1. edit. de Geneve, fol.

roit examiner si la commotion, discrétement employée, ne seroit point préférable aux violens irritans, tels que des sternutatoires & de forts vomitifs que Boerhave † & d'autres médecins conseillent de donner plusieurs fois consécutivement. Ces remédes ne peuvent dissiper l'obstruction qui gêne le cours des esprits animaux, ni dégager les nerfs qu'autant qu'ils y excitent des tremblements & des convulsions.

§. 148. La chaleur, les frémissements, les picotements qu'on ressent après la commotion dans les membres atteints de paralysie sembleroient indiquer l'efficace de cette opération. Car ces phénoménes s'expliquent très naturellement, si l'on suppose que les nerfs qui aboutissent aux parties paralytiques ont conservé une espèce d'agitation & d'irritation; & que la secousse violente a porté les différens liquides dans des vaisseaux où le défaut de jeu dans les muscles les empêchoit de pénétrer.

§. 149.

† Boerhave Aphorism. §. 1068.

§. 149. Enfin, ce qui me feroit bien augurer de la commotion, c'eſt que le paralytique ſur lequel j'ai opéré n'éprouvoit point d'abord en différentes parties du corps les ſecouſſes qu'y reſſentent les perſonnes ſaines. Il ne s'appercevoit que d'un coup violent au haut du bras malade. Il eſt vraiſemblable que l'action du fluide nerveux, cherchant à rompre les obſtacles qui gênoient ſon cours, s'exerçoit principalement ſur les nerfs moteurs des organes paralytiques.

§. 150. Mais à quelle cauſe attribuer la diarrhée occaſionnée par la terrible commotion décrite au §. CLXVIII. & qui, pendant quelque tems, eſt revenue chaque fois que le paralytique étoit expoſé à la même épreuve ? On conjectureroit peut être avec quelque vraiſemblance que l'action du fluide électrique ſur les nerfs, beaucoup plus forte dans cette expérience que dans les autres, avoit irrité les membranes nerveuſes des inteſtins ; & y avoit excité des conſtrictions ſpaſmo- Elle a pû occaſionner la diarrhée.

diques très propres à leur faire rendre non-seulement les excréments, mais encore à exprimer, des glandes intestinales, une grande quantité de lymphe. Et, les membranes nerveuses des intestins une fois vivement irritées, ont pû conserver une disposition à accélérer leur mouvement péristaltique ?

Dans la commotion, le fluide électrique doit opérer sur le corps à l'aide d'un milieu plus prompt que le sang.

§. 151. La vitesse avec laquelle le fluide électrique se répand & agit dans le corps est prodigieuse. Elle est telle qu'au moment même où l'étincelle frappe le doigt, un coup violent se fait sentir en diverses parties du corps. Cet effet de la commotion ne sauroit être attribué à l'action du fluide électrique sur le sang. Il circule avec trop de lenteur pour pouvoir transmettre une action si rapide. Il seroit naturel de penser qu'elle se propage à l'aide d'un milieu incomparablement plus prompt.

§. 152. Ce grand nombre de secousses qu'on éprouve à la fois annonceroit encore que la matiére de

l'élec-

l'électricité opére par le moyen du fluide nerveux dont une partie ne peut être affectée que tout le reste ne s'en ressente, & que tout le genre nerveux n'entre, pour ainsi dire, en convulsion. Sans cette harmonie des parties nerveuses il ne paroitroit pas aisé d'expliquer un grand nombre de phénomènes. Ainsi, à proportion de la violence de la commotion, & des rélations que les nerfs qui aboutissent aux parties immédiatement affectées ont avec d'autres nerfs, & suivant la nature des muscles sur lesquels ces nerfs agissent, le corps sera agité de différens mouvemens convulsifs; & l'œconomie animale diversement altérée.

§. 153. Après cela s'étonnera-t-on que l'étincelle foudroyante donne la mort à de foibles animaux, lors surtout que le fluide électrique agit immédiatement sur le cerveau, viscére composé de vaisseaux dont les tuniques tendres & délicates ne sauroient résister à un mouvement violent? Comment la commotion tue de foibles animaux.

Du sang épanché qu'on trouve dans les animaux tués par la commotion.

§. 154. Si l'on trouve du sang épanché dans le tissu cellulaire de la peau, dans la poitrine & dans d'autres parties du corps des animaux victimes de cette expérience; il est à croire que c'est une suite du gonflement subit & des mouvements violens des muscles qui occasionnent, ainsi que dans l'épilepsie & les maladies de ce genre, la dilatation & la rupture de quelques vaisseaux.

Si les mauvais effets d'une trop forte commotion doivent en interdire tout usage.

§. 155. On m'objectera peut-être que si, dans la commotion, la matiére électrique opére jusqu'à dissiper une obstruction paralytique, la violente secousse des nerfs peut aussi produire des effets très dangereux. Mr. Doppelmaier célébre Professeur de Nuremberg en a fait une triste expérience. † L'accident qui lui est arrivé & qui doit empêcher de s'exposer imprudemment à la commotion formeroit un préjugé invincible contr'elle, si l'on ne savoit par expérience que les mêmes causes, emploiées différemment

† Voy. Nouv. Bibl. Germ. T. 2. p. 2.

ment ou en différens cas, produisent des effets très différens. Plus un remède est prompt & efficace, plus aussi les effets en sont dangereux s'il n'est appliqué convenablement, ou distribué avec modération. La matiére électrique pourroit donner & guérir la paralysie. Elle pourroit briser les vaisseaux lymphatiques d'où s'épanche un liquide qui comprime les nerfs: elle pourroit rompre quelqu'un des tuyaux où coule le fluide nerveux: mais aussi elle pourroit ouvrir les passages qui étoient fermés à ce même fluide. Et d'ailleurs, ce qui seroit un danger pour quelcun qui a tout à perdre, n'en est plus un pour celui dont c'est l'état de tout oser.

FIN.

TABLE

TABLE DES MATIERES.

CHAPITRE PREMIER.

De l'électricité, & des corps électriques par eux même.

CHAPITRE II.

Des phénomènes de l'attraction & de la répulsion.

CHA-

CHAPITRE III.

De la lumiére que rendent les corps électriques par eux-même.

CHAPITRE IV.

De la lumiére des corps électrisés par communication.

CHAPITRE V.

Des corps électriques par communication.

Effets

CHAPITRE VI.

Des corps perméables à la matiére électrique.

CHAPITRE VII.

Examen de l'expérience nommée la *commotion.*

Plus

JOURNAL

De quelques expériences faites sur un paralytique.

Gros-

CONJECTURES

SUR LA CAUSE DE L'ELECTRICITÉ.

CHAPITRE I.

CHAPITRE III.

De

CHAPITRE IV.

CHAPITRE V.

CHAPITRE VI.

De quelques effets de l'électricité sur les Etres animés.

Com-

Fin de la Table.





